

Basinventering av bottenvegetationen i grunda havsvikar med potentiell förekomst av kransalger i Saltvik, Sund och Föglö, Åland

An inventory of the underwater vegetation in coastal lagoons with a potential presence of stoneworts in Saltvik, Sund and Föglö, Åland Islands

Julia Nyström

Husö biologiska station, Miljö- och marinbiologi, Åbo Akademi
22220 Emkarby, Åland, Finland

Abstract

Coastal lagoons are unique habitats of high ecological value, and they are included in the priority habitats of the EU Habitats Directive. The vegetation covering the bottoms and shores provide invertebrates, fish and birds with food and protection. Pike and perch amongst other fish species are dependent on the underwater vegetation for their recruitment. These habitats are threatened by the ongoing eutrophication of the Baltic Sea and by physical disturbance such as dredging, marine constructions and boat traffic. Stoneworts (Charales) are a group of macroalgae which are sensitive to changes in the water quality and have been recognised as useful bioindicators. Some of them are rare, red-listed species. On assignment by the Government of Åland Islands, a mapping of the vegetation in shallow, brackish-water bays with a potential presence of stoneworts was carried out. The methods used were snorkelling, raking and aquascope. Between July and September 2008, 26 bays in the municipalities of Saltvik, Sund and Föglö, Åland Islands were visited. All species along transects were identified and the percent cover of each species was determined. Water samples were analysed for salinity, pH and turbidity and the type of bottom substrate was assessed. In total, 45 species of macroalgae and plants were encountered. Several of the mapped bays have a high coverage of vegetation and high species diversity. In fifteen of the bays, larger meadows of stoneworts were identified; the most common species of stoneworts was Chara aspera. The red-listed species Chara horrida and the rare C. connivens were found in the bays where they had been identified in 2005. Additionally, C. horrida was found at a new locality; in the bay of Fjärd, Föglö. Possible findings of C. connivens were made in the bays of Mockoviken and Skeppshusviken. Bays of special interest for conservation are Inre verkviken, Skeppshusviken, Gloet, Glohålet,, Fjärd and Lökholmsfjärden.

Keywords: coastal lagoons, inventory, aquatic macrophytes, stoneworts

Innehåll

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Grunda trösklade havsvikar	2
1.3	Bottenvegetationens roll	2
1.4	Kransalger som indikatorer	3
1.5	Hotbilder	3
2	Metodik	4
2.1	Undersökningsområde	4
2.2	Val av vikar	7
2.3	Fältundersökning	8
3	Resultat	8
3.1	Arter och artdiversitet i vikarna	8
3.2	Presentation av vikarna	10
	1. Sandviken, Saltvik	10
	2. Rensvik, Saltvik	11
	3. Mellanvik och viken vid Långören, Saltvik	13
	4. Viken vid Nötholma, Saltvik	14
	5. Onsviken, Saltvik	16
	6. Inre Verkviken, Saltvik	17
	7. Gärsbäckviken	19
	8. Västra fladan, Skeppshusviken, Saltvik	20
	9. Östra fladan, Skeppshusviken, Saltvik	22
	10. Långbergsödaviken 1, Saltvik	23
	11. Långbergsödaviken 2, Saltvik	25
	12. Gloet, Saltvik	26
	13. Glohålet, Saltvik	28
	14. Kuggviken, Saltvik	29
	15. Lusarn, Saltvik	31
	16. Inre Nötviken, Sund	33
	17. Hästholms sund, Sund	34
	18. Mörkdalsbukten, Sund	36
	19. Sandviken, Sund	37
	20. Österviken, Sund	39
	21. Mockoviken, Sund	40
	22. Hulta sund, Sund	42
	23. Essviken, Sund	44
	24. Delvik, Sund	45
	25. Lökholmsfjärden, Föglö	46
	26. Fjärd, Föglö	50
4	Diskussion	53
4.1	Skyddsvärda vikar	53
5	Tillkännagivanden	54
6	Litteratur	54

Bilagor

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Detta är slutrapporten från ett fyra månader långt projektarbete som utförts som en beställning av Ålands landskapsregering i samarbete med Husö biologiska station. Arbetet gällde växtlighetskarteringar i den speciella undervattensmiljö som uppkommer i grunda, trösklade havsvikar. Syftet med karteringarna var att fortsätta det karteringsarbete som inleddes år 2005 (Puntila 2007). Dessa karteringar omfattade de norra delarna av det Åländska fastlandet, från Geta i väster till Saltvik i öster.

Basinformation om utbredningen av habitat och arter i Ålands undervattensmiljöer saknas ofta och denna behövs för att rätt kunna förvalta områden och nyttja kusterna på ett hållbart sätt. En ökad förståelse för de grunda vikarnas betydelse i Östersjön har resulterat i en mängd vegetationskarteringar, särskilt i Sverige, där de huvudsakligen skett av Länsstyrelsen inom ramarna för den regionala miljöövervakningen (se t.ex. Naturvårdsverket 2003). På Åland är undersökningar av de grunda trösklade havsvikarnas växtlighet ännu få (ex. LINDHOLM 1989; APPELGREN 2000; BERGLUND 1998; PUNTILA 2007). Utbredningen av makroalger och växter i den Åländska inner- och mellanskärgården har utöver föregående skett av bl.a. RÖNNBERG 1968; HALDIN 1993; BERGLUND & ROOS 2000 och SCHEININ & SÖDERSTRÖM 2005.

Störningar under vattenytan uppmärksammas inte lika lätt som på land, vilket har lett till att karteringar och skydd av miljöer under vattenytan inte skett i samma utsträckning som på land. Av Finlands miljöcentrals rapport den 3.6.2008, där Finlands naturtypers hotgrad har bedömts, framgår att endast 10 % av Östersjöns naturtyper under vatten är i naturtillstånd, och naturtyperna flador och glon bedöms i rapporten som hotade. De senaste decenniernas problem med fiskpopulationers rekrytering till exempel då det gäller gädda och abborre, är en ytterligare orsak till att undersöka fiskarnas reproduktions- och uppväxtmiljöer.

Målet med karteringen 2008:

- ◇ göra översiktliga karteringar av havsvikar i Saltvik och Sund, som från tidigare saknar data på såväl habitat- som artnivå.
- ◇ undersöka bottenväxtligheten i två större fjärdar på Föglö.
- ◇ utreda utbredningen av makrofyter och särskilt de ovanliga kransalgerna
- ◇ identifiera särskilt värdefulla skyddsvärda vikar

1.2 Grunda trösklade havsvikar

Till följd av landhöjningen, som på Åland är ca 0,5 cm/år uppkommer i Östersjön grunda trösklade vikar, "laguner", i olika successionsstadier som med tiden avsnörs från havet (MUNSTERHJELM 1997). Successionen delas in i den primära som avser landhöjningen, och den sekundära successionen som avser ansamlingen av material vid vikens tröskel. Grunda vikar med en tröskel vid inloppet utgör en speciell naturtyp, då de har ett långsammare vattenutbyte vilket i praktiken betyder att temperaturförändringarna i viken är större, vattenståndet jämnare, och vikarna är mer skyddade mot vågor än motsvarande otrösklade vikar. Merparten av havets primärproduktion sker på de grunda områdena. Grunda vikar värms upp tidigt på våren, för att på sommaren nå högre temperaturer än de omgivande vattenmassorna. Vikarna fungerar som ett filter för näringsbelastning från havet, och motverkar övergödningen. Näringen som anrikas vid kusten gör, tillsammans med tillgången på solljus och tidig uppvärmning om våren att habitatet är mycket produktivt.

Vikarna kan utgående från hur stor kontakt de har med det omliggande havet, delas in i fyra morfologiska successionsstadier; juvenil flada, flada, glo-flada, och glo (MUNSTERHJELM 1997). I den juvenila fladan har ytvattnet fri kontakt till det omgivande havet medan bottenvattnets flöde till en del begränsas av en tröskel i mynningen/mynningarna. Vass växer endast i vikens mest skyddade delar. I en flada är tröskeldjupet lägre vilket gör att vattenutbytet är långsammare. En allt större del av stränderna är vassbevuxna. En glofladas mynning är igenvuxen av vass eller andra helofyter men vattenutbytet är ännu regelbundet, medan ett glo är helt avsnört från havet och vattenutbyte sker endast vid extrema högvatten och i samband med storm.

1.3 Bottenvegetationens roll

Artsammansättningen i de grunda vikarna i Östersjön är en blandning av arter med marint och limniskt ursprung, vilket gör att de är "hotspots" i fråga om artrikedom. Utbredningen av makrofyter styrs främst av omgivningsfaktorer; botten typ, närsaltshalter, exponering och ljusförhållanden. Växtsamhällena genomgår förändringar då vikarnas struktur förändras, och olika botaniska successionsstadier kan urskiljas. Makrofyter upprätthåller artrikedom genom att tillföra struktur och är livsviktiga för evertebrater, fiskar och fåglar. Växter och makroalger fungerar som gömsle, substrat och föda för djuren. Yngelproduktionen är beroende av många faktorer, varav temperaturen och undervattensvegetationen identifierats som de viktigaste (KARÅS 1999). Fiskar som gädda (*Esox lucius*), abborre (*Perca fluviatilis*), olika arter av karpfiskar, ex. mört (*Sprattus sprattus*) och braxen (*Abramis brama*) är beroende av grunda vikar som lek- och födohabitat samt uppväxtområde för juvenila fiskar (ERIKSSON et al. 2004; MUNSTERHJELM 1997). Makrofyter är en av de biologiska kvalitetsfaktorerna för att bedöma vattenkvalitet enligt EU:s ramdirektiv 2000/60/EG. De fungerar som ett integrerat mått för vattenkvaliteten i miljöövervakningsprogram, eftersom det främst är omgivningsfaktorer som ljus, närsalter, botten typ och exponering som styr bottenväxtlighetens artsammansättning. Bottenväxtsamhällena kan lokalt påverka vattenkvaliteten i sjöar och vikar. De binder näringsämnen och sediment och motverkar således grumlighet och övergödning, och vissa

arter utsöndrar ämnen som missgynnar växtplankton (BLINDOW et al. 2002). De kan också indirekt bidra till klarare vatten i sjöar och vikar genom att hysa djurplankton som betar växtplankton ur vattenmassan.

1.4 Kransalger som indikatorer

Kransalger är den grupp av alger som utseendemässigt mest liknar kärlväxter och de är även taxonomiskt nära besläktade. De förekommer i sötvatten och bräckt vatten. Det finns en hög variabilitet bland arterna i fråga om deras salthaltstolerans. Namnet kommer från algens uppbyggnad med grenar som sitter i en krans längs den rättuppstående stammen, och algen fäster sig i botten med rhizoider som är rotliknande trådar. Kransalger är typiska klarvattensarter som är känsliga för dåliga ljusförhållanden. *Chara*-sjöar karakteriseras av hårt vatten, höga koncentrationer av kalcium och låga halter av oorganiskt fosfor (SCHUBERT & BLINDOW 2003). De används ofta som indikatorer på god vattenkvalitet. Djuputbredningen kan berätta om graden av övergödning (TORN et al. 2004). Förekomsten av kransalger tyder på att övergödningen inte är alltför långt gången (BLINDOW 2000). Finlands miljöcentral har rödlistat sex arter av kransalger, medan Sverige rödlistat 20 stycken (Artdatabanken 19.01.2009). En ny bedömning i Finland kommer att slutföras år 2010.

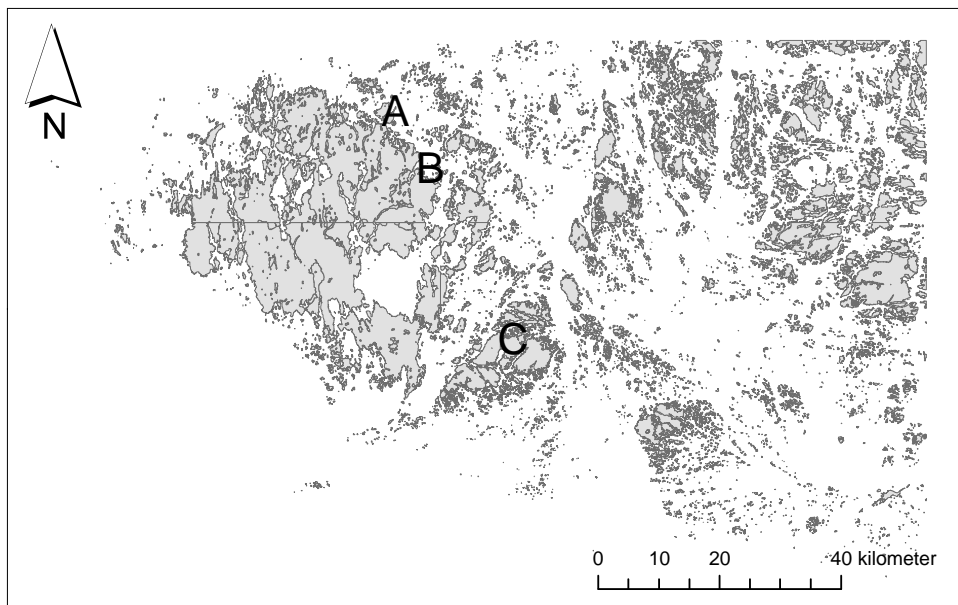
1.5 Hotbilder

På grund av deras läge används grunda trösklade vikar ofta som båthamnar för privat båttrafik. Motorbåttrafik påverkar bottenvegetationen dels genom mekanisk störning som skadar växterna direkt eller genom att sediment försvinner från botten som leder till att makrofyter rotas upp. Därtill ökar turbiditeten vilket försämrar växternas ljustillgång. Muddring används för att bibehålla närheten till havet då vikarna successivt grundas av. Muddring orsakar förutom de direkta skadorna på växtligheten, en långvarig höjning av grumligheten i vattnet och frigör näring från bottensedimentet. Fiskodlingar, farledseffekter, vägbanksbyggen och förändringar i tillrinningsområdet påverkar vikarnas vegetation negativt. Det långsamma vattenutbytet i trösklade vikar gör att de påverkas i högre grad av föroreningar än omgivande öppet vatten. Övergödningen visar sig genom ökad tillväxt av trådformiga alger och växtplankton som kan ta upp näring snabbare än fleråriga och långsamt växande alger och fröväxter. De skuggar den rotade bottenvegetationen och därmed försämras eller förhindras deras fotosyntes. Trådalger och växtplankton konkurrerar också om näringsämnen med fröväxterna och kransalgerna. Ett skifte från bottensamhällen dominerade av många slags fröväxter och kransalger till samhällen som domineras av växtplankton och några arter av tåliga fröväxter märks av att vattnet blir grumligare. Trådalger som rivits loss bildar mattor som lägger sig på botten och ger upphov till syrebrist då de nedbryts. Bakterier som kan leva under dessa syrefria förhållanden utsöndrar giftigt svavelväte (MUNSTERHJELM 1997).

2 Metodik

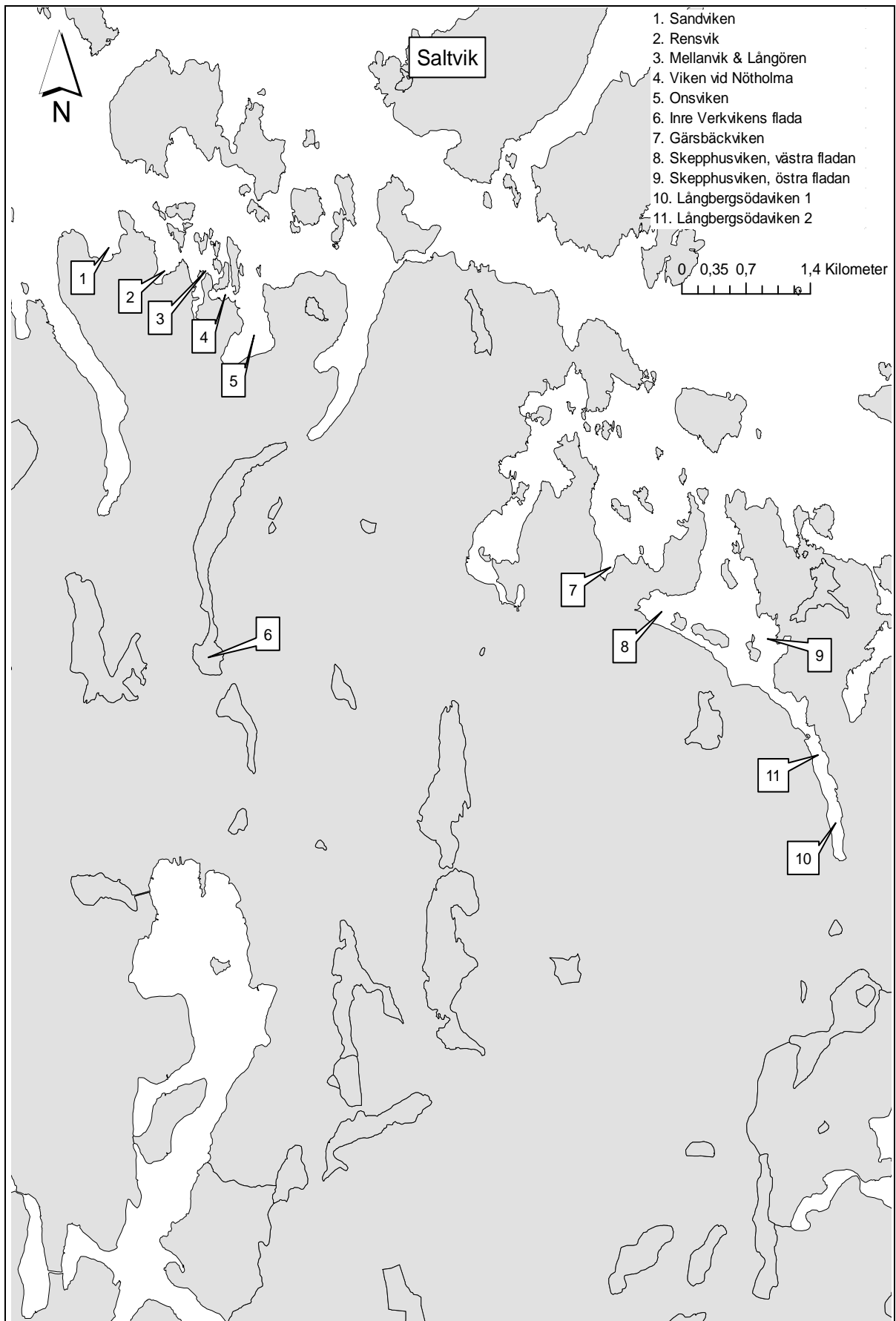
2.1 Undersökningsområde

Under sommaren och hösten 2008 (juli-september) undersöktes bottenvegetationen i 26 grunda havsvikar tillhörande olika successionsstadier på Åland (figur 1). Område A (figur 2) och område B (figur 3) ligger i nordöstra Åland och område C (figur 4) i den sydöstra skärgården. Vikarna nummer 1, 3, 4 och 5 är vikar som karterades år 2005 av Puntila (2007) och 2008 gjordes uppföljningskarteringar dels för att bedöma om tillståndet i vikarna förändrats men också för att försöka påträffa fertila exemplar av den kransalg som noterats år 2005 och kunde vara den ovanliga kransalgen *Chara connivens*. Valet av vikar började där Puntilas karteringar slutade. Valet av vikar gjordes i två skeden, det första utgående från kartan och det senare genom att besöka området och avgöra om vikens tillgänglighet och lämplighet på plats. Vikar som bedömdes vara för exponerade karterades inte, och inte heller vikar som var igenvuxna av vass (Österviken i södra Sund). Vikar där vattnet var för grumligt av alblomningar uteslöts likaså (Inre viken av Nötviken).

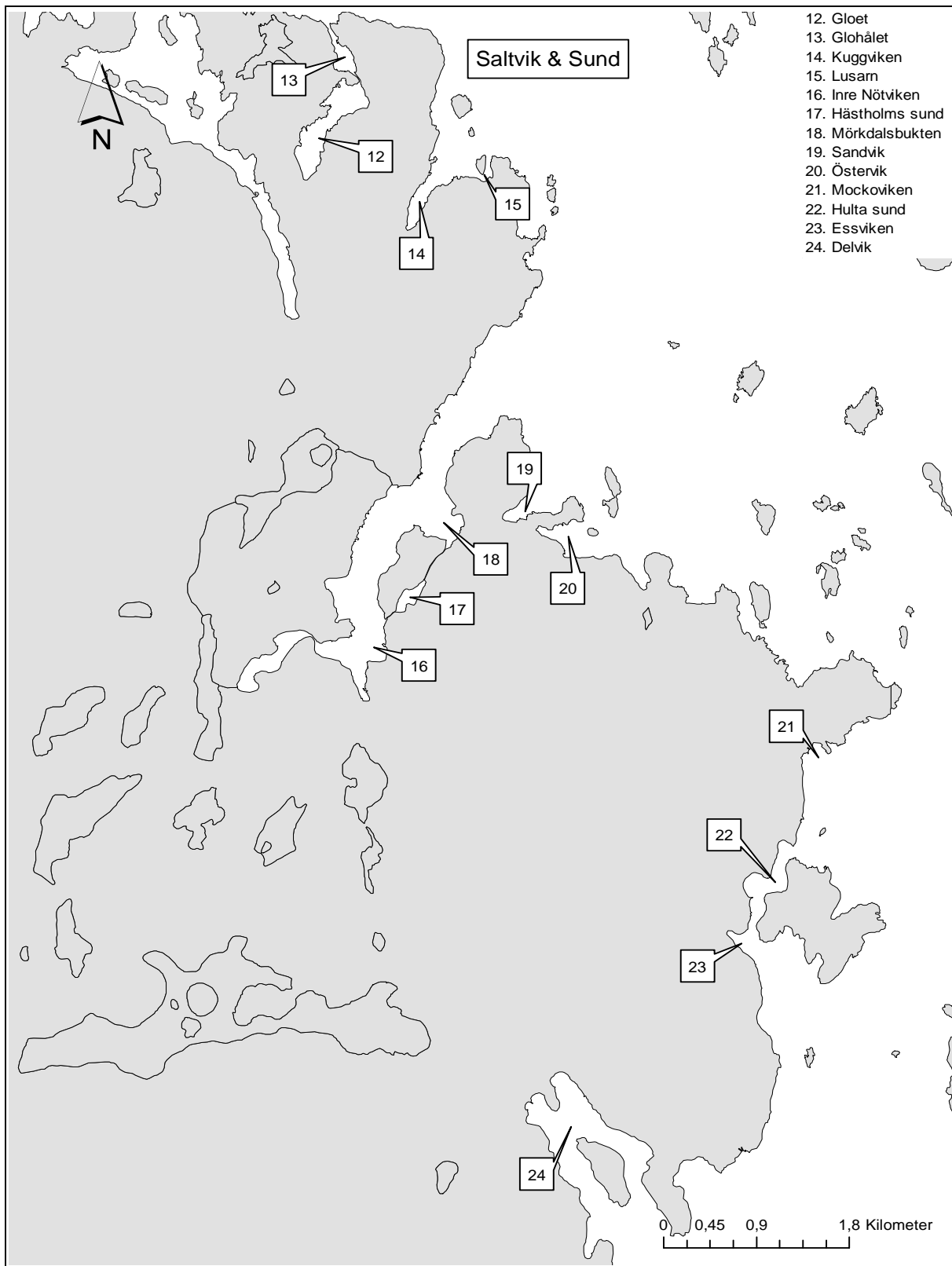


Figur 1. Karta över Åland. De tre undersökta områdena är utmärkta med A, B och C.

Figure 1. Map over the Åland Islands. The three surveyed areas are marked with A, B and C.

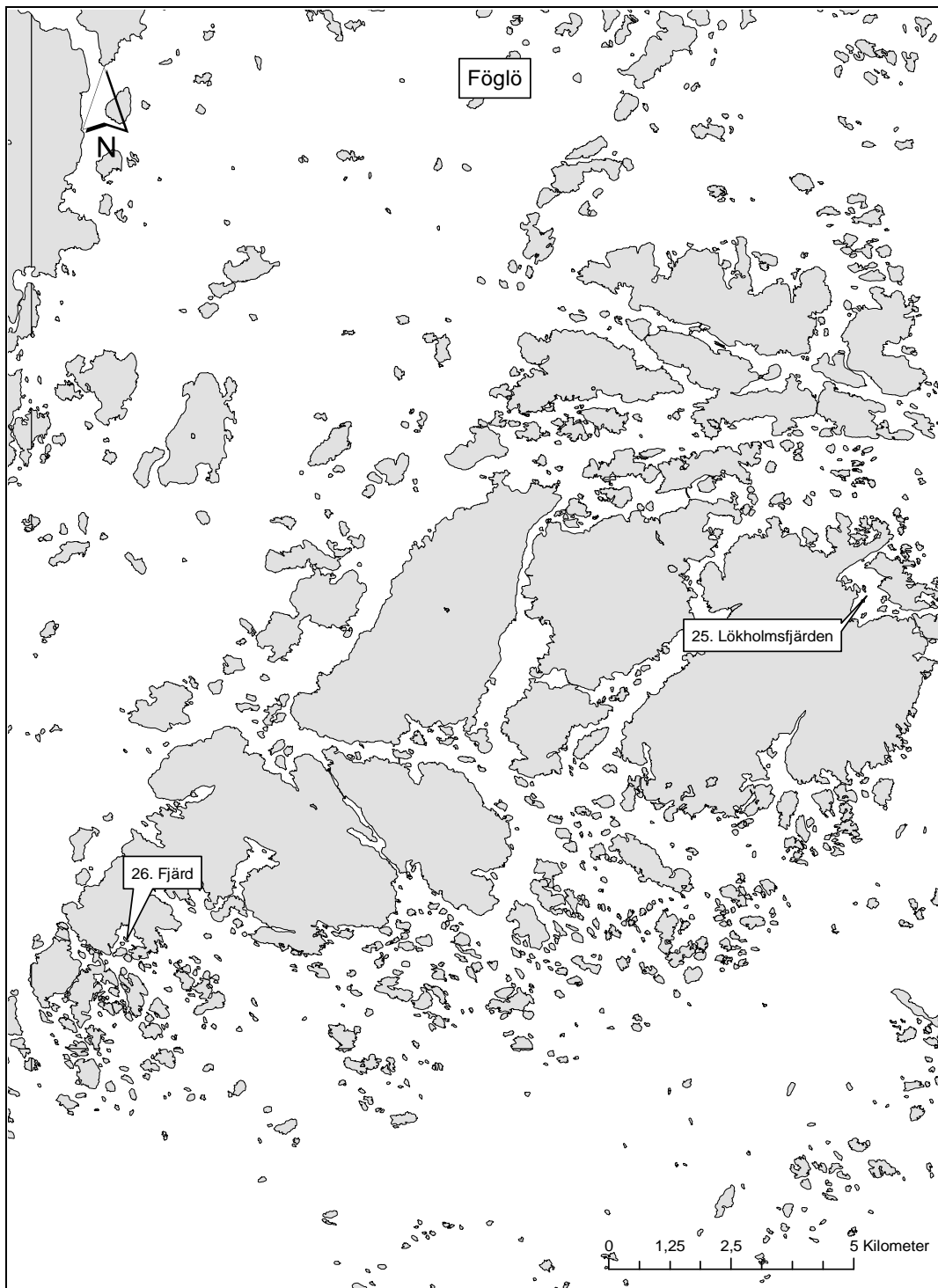


Figur 2. Karta över område A med de undersökta vikarna nr. 1-11 markerade.
 Figure 2. Map of area A with the surveyed bays nr. 1-11 marked.



Figur 3. Karta över område B med de undersökta vikarna nr 12-24 markerade.

Figure 3. Map of area B with the surveyed bays nr 12-24 marked.



Figur 4. Karta över område C med de två undersökta vikarna markerade.
 Figure 4. Map of area C with the two surveyed bays marked.

2.2 Val av vikar

Vikarna valdes ut på förhand på basen av terrängkartor, sjökort och tidigare undersökningar. Eftersom tyngdpunkten låg på att hitta bestånd av kransalger, valdes lokalerna ut med tanke på detta. Meningen var inte att skapa noggranna utbredningskartor, utan att få en översiktlig bild av vikarnas bottenvegetation. Transekterna drogs med hjälp av transektlina och kompass. Vid möjlighet drogs de

från strand till strand i ett sick-sack mönster, men om de mittersta delarna av viken var för djupa drogs transekterna istället parallellt med strandlinjen. Karteringsmetodiken är en modifierad version av Finlands Miljöcentrals riktlinjer för kartering av undervattensvegetation (BÄCK et al. 2000). Linjerna ritades in på kartor till fält och därefter överfördes de till kartor i programmet ArcGIS som användes för att visa arternas utbredning.

2.3 Fältundersökning

Transekterna undersöktes med snorkling, dykning eller vattenkikare. Vid varje 0,5 meters förändring i djupet eller var tionde meter längs transekten identifierades alla kärlväxter och makroskopiska alger och deras täckningsgrader bestämdes. Täckningen bestämdes procentuellt i följande kategorier (%): 1, 5, 10, 20...100 %. Alger växande som påväxt noterades endast på en kvalitativ skala, alltså var 100 % den maximala täckningsgraden. Om artidentifieringen i fält var svår, samlades prover för hand eller med räfsa för mikroskopisk analys. I räfsprover från djup som inte kunde kontrolleras med vattenkikare eller snorkling anges inga täckningsgrader, p.g.a. räfsans selektivitet. Nomenklaturen för fröväxterna följer HÄMET-AHTI et al. (1998). I fråga om kransalger följs SCHUBERT & BLINDOW (2003) och BLINDOW et al. (2007) och makroalgernas nomenklatur givna enligt TOLSTOY & ÖSTERLUND (2003).

Täckningsgraden av drivande alger och sedimenterat material bestämdes på en skala på 0 till 3, där 3 betyder riklig förekomst och 0 ingen förekomst. Bottenotypen bestämdes översiktligt för varje linje, i kategorierna hård (klippa, block, stenar), medelhård (grus, sand) och mjuk (silt, lera). Vattenprov för bestämning av hydrografiska variabler togs med en termometerförsedd Limnos-vattenhämtare från vilken temperaturen mättes i fält och pH, salinitet och grumlighet mättes i laboratorium. Grumligheten mättes med en turbiditetsmätare som anger turbiditeten i NTU (=nephelometric turbidity unit). Luftens temperatur och molnighet (på en skala på 1-8) bestämdes också. Djupet mättes med ekolod, lod och dykdator.

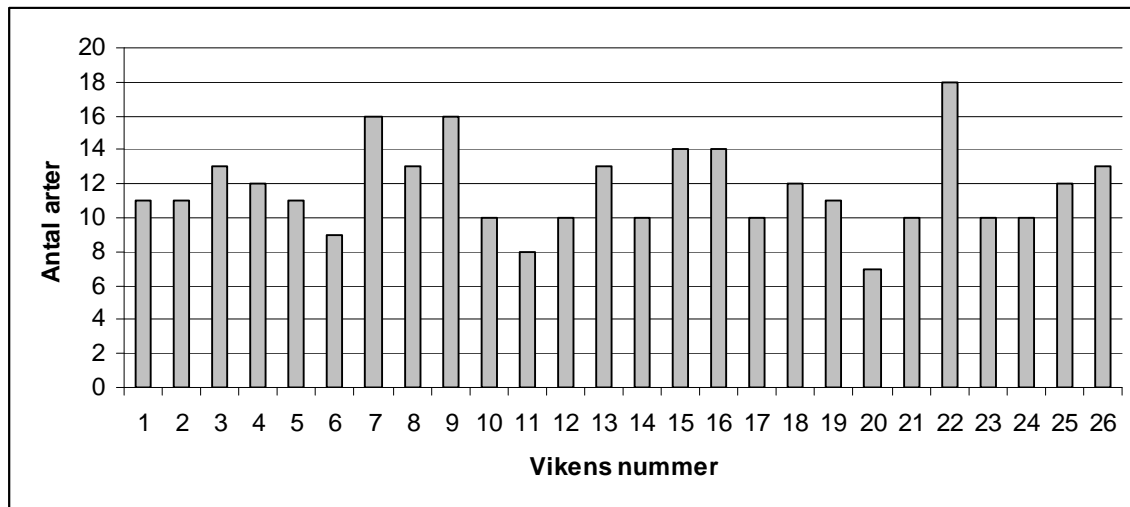
3 Resultat

Resultaten från vattenprovtagningarna finns i samband med presentationen av varje vik, och därtill i bilaga 1 i slutet av rapporten. Om växtligheten vid olika linjer varit likartad visas resultaten inte i skilda grafer utan har sammanslagits.

3.1 Arter och artdiversitet i vikarna

I hela undersökningen påträffades ett totalt antal av 45 arter (tabell 1). Vass, *Phragmites australis*, har inte räknats med, då den förekom i alla vikar. Även andra helofyter har uteslutits från beräkningarna av artantalen. Det högsta antalet arter påträffades i vik nr 22, Hulta Sund, där 18 arter av akvatiska fröväxter och alger påträffades (figur 5). I vikarna nr 7, Gärsbäckviken och 9, Skeppshusvikens östra

del var artantalet 16. Vik nummer 20, Österviken hade det lägsta artantalet av vikarna, sju stycken arter.



Figur 5. Det totala antalet arter för varje vik.

Figure 5. The total number of species found in each bay.

Art	Svenskt namn	Art	Svenskt namn
Phanerogama	Fröväxter	<i>Chara canescens</i>	Hårsträrfse
<i>Callitriche hermafroditica</i>	Höstlänke	<i>Chara connivens</i>	Tuvsträrfse
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Hornsärv	<i>Chara globularis</i>	Skörsträrfse
<i>Eleocharis aciculata</i>	Nålsäv	<i>Chara tomentosa</i>	Rödsträrfse
<i>Lemna trisulca</i>	Korsandmat	<i>Chara horrida</i>	Raggsträrfse
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Axslinga	<i>Nitella</i> sp.	Slinke
<i>M. sibiricum</i>	Knoppslinga	<i>Tolypella nidifica</i>	Havsruvse
<i>Najas marina</i>	Havsnajas	Chlorophyta	Grönalger
<i>Phragmites australis</i>	Vass	<i>Cladophora glomerata</i>	Grönslick
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	Gropnate	<i>Cladophora fracta</i>	Näckhår
<i>P. filiformis</i>	Trådnate	<i>Monostroma balticum</i>	Östersjösallat
<i>P. friesii</i>	Uddnate	<i>Spirogyra</i> sp.	Spiralbandsalger
<i>P. pectinatus</i>	Borstnate	<i>Ulva</i> sp.	Tarmalg
<i>P. perfoliatus</i>	Ålnate	Phaeophyta	Brunalger
<i>P. pusillus</i>	Spådnate	<i>Chorda filum</i>	Sudare
<i>Potamogeton</i> sp.	Nate	<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	Smalskägg
<i>Ranunculus circinatus</i>	Hjulmöja	<i>Ectocarpus siliculosus</i>	Molnslick
<i>R. peltatus</i> ssp. <i>peltatus</i>	Sköldmöja	<i>Eudesme virescens</i>	Olivslemming
<i>R. peltatus</i> ssp. <i>baudotii</i>	Vitstjälksmöja	<i>Fucus vesiculosus</i>	Blåstång
<i>Ruppia cirrhosa</i>	Skruvnating	<i>Pylaiella littoralis</i>	Trådslick
<i>Ruppia maritima</i>	Hårnating	<i>Stictyosiphon tortilis</i>	Krulltrassel
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Blåsäv	Rhodophyta	Rödalger
<i>Zannichellia palustris</i>	Hårsärv	<i>Ceramium tenuicorne</i>	Ullsläke
Charophyceae	Kransalger	Chrysophyta	Gulgrönalger
<i>Chara aspera</i>	Borststrärfse	<i>Vaucheria dichotoma</i>	Sjalgräs/slangalger
<i>Chara baltica</i>	Grönsträrfse		

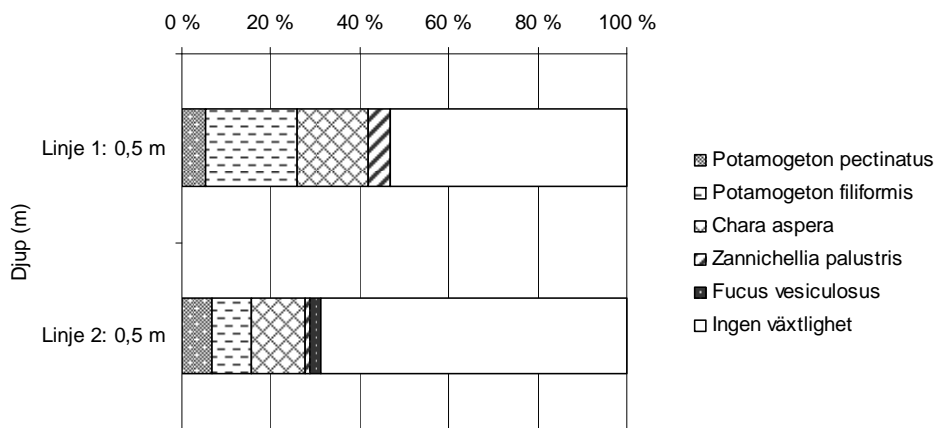
Tabell 1. Arter som påträffades i vikarna under karteringarna säsongen 2008.

Table 1. Species encountered in the bays during the inventory in 2008.

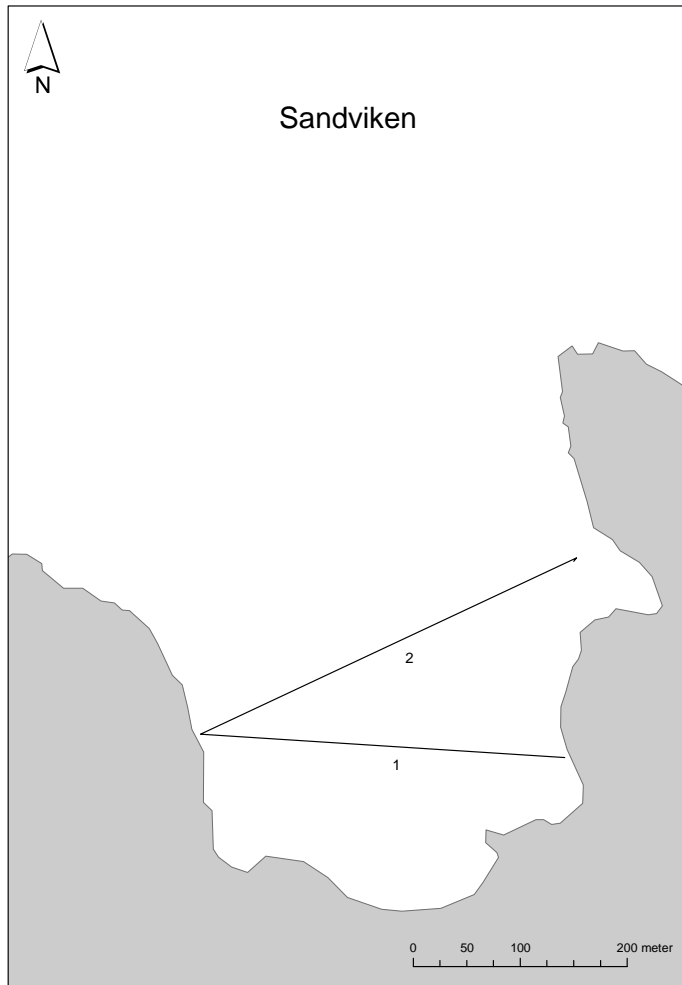
3.2 Presentation av vikarna

1. Sandviken, Saltvik

Sandviken (figur 7) är en exponerad vik och botten består av sand och grus med inslag av större stenar. Viken är långgrund och den innersta delen av viken var vassbevuxen. Täckningsgraden av makrofytter var låg, främst bestod den av trådnate (*Potamogeton filiformis*) och borststräfsse (*Chara aspera*) (figur 6a & 6b). På stenar växte trådformiga alger som brunalgerna *Pilayella littoralis* och *Ectocarpus siliculosus* och grönalgerna *Ulva intestinalis* och *Cladophora glomerata*. Den 22.8. var vattentemperaturen 16 °C, vattnet var klart (1,0 NTU) och salthalten var 5,7 psu. Eftersom viken är långgrund och karteringen skedde en blåsig dag, karterades endast ett djup av 0,5 meter. Mängden drivande alger var liten, och det fanns endast lite sedimenterat material på botten. Vikens påverkan av mänsklig aktivitet är liten, i närheten fanns några få fritidsfastigheter.



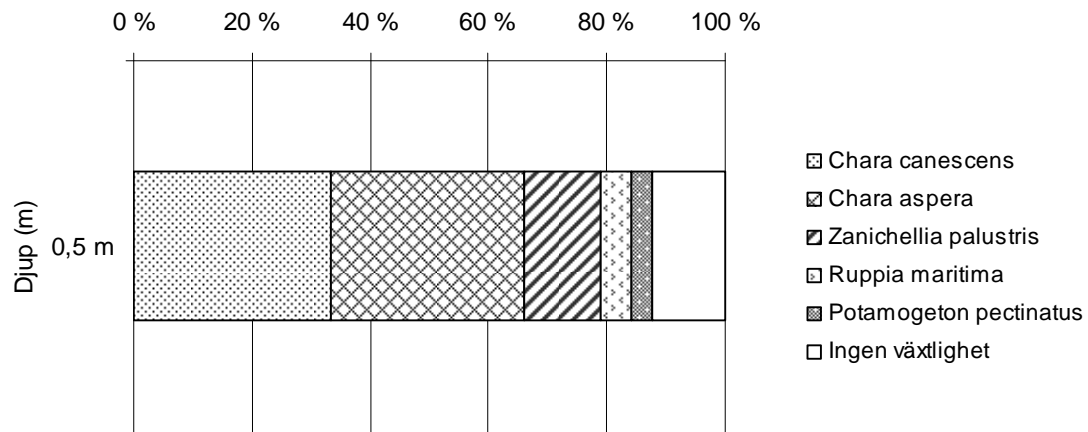
Figur 6. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Sandviken.
 Figure 6. The percent cover of algae and plants in the bay of Sandviken.



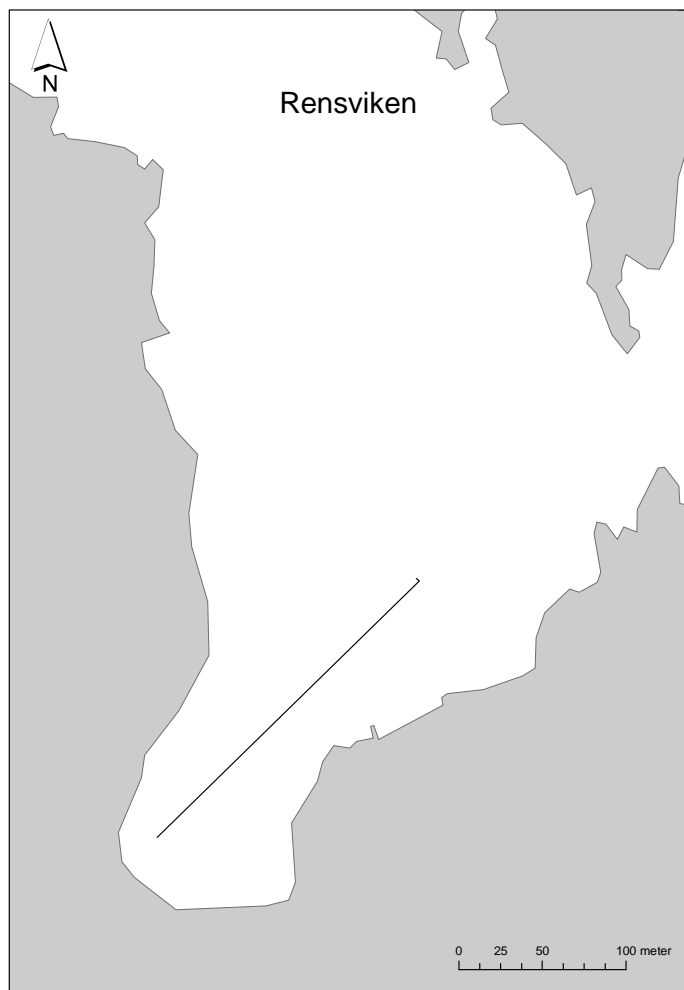
Figur 7. Karta över Sandviken med de karterade transekterna.
 Figure 7. Map of the Sandviken bay with the surveyed transects.

2. Rensvik, Saltvik

Rensviken (figur 9) hade en hög täckning av vegetation, särskilt av kransalgerna borststräfsse (*Chara aspera*), grönsträfsse (*C. baltica*) och hårsträfsse (*C. canescens*) (figur 8). Dessutom förekom i mindre mån rödsträfsse (*Chara tomentosa*) och havsrufse (*Tolypella nidifica*). Vid karteringstidpunkten var dock växtligheten täckt av drivande alger, och täckningsgraderna av de enskilda arterna var svåra att uppskatta, särskilt de snarlika arterna grönsträfsse och borststräfsse. Av fröväxterna dominerade hårsärv (*Zannichellia palustris*). Bottnen bestod av sand. Den västra stranden och de inre delarna av viken var vassbevuxna. Intill viken ligger enstaka fritidsfastigheter och en brygga där det eventuellt skett muddring. Vid snorkling konstaterades rikligt med fiskyngel. Den 1.8. var temperaturen i vattnet 18 °C, vattnet var klart (1,0 NTU) och salthalten var 5,9 psu.



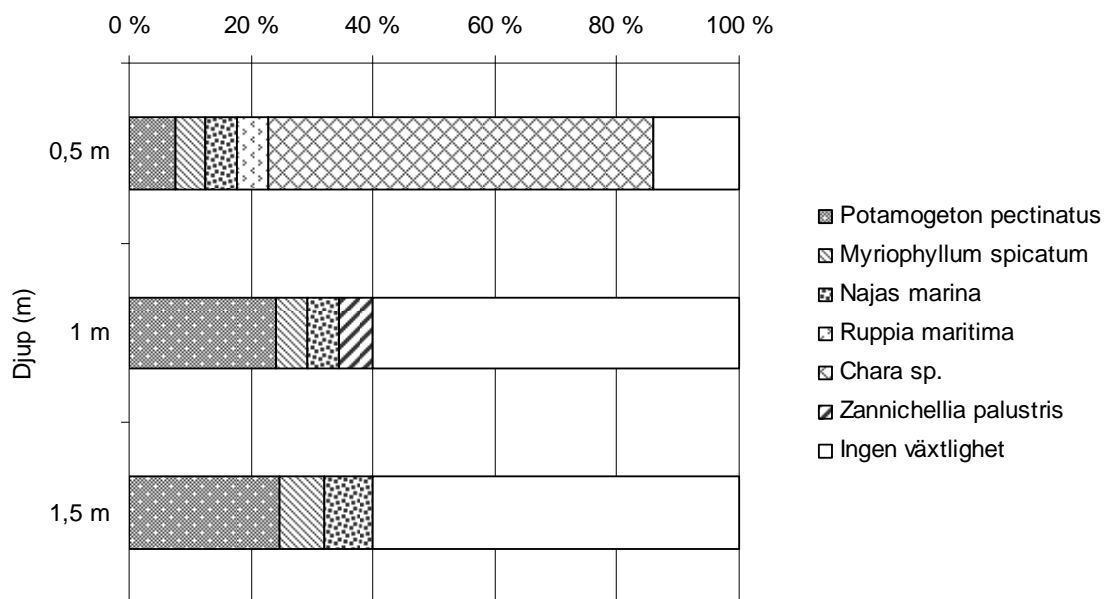
Figur 8. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Rensviken.
 Figure 8. The percent cover of algae and plants in the Rensviken bay.



Figur 9. Karta över Rensviken med den karterade transekten.
 Figure 9. Map of the Rensviken bay with the surveyed transect.

3. Mellanvik och viken vid Långören, Saltvik

Mellanviken var nästan igenvuxen av vass. Istället drogs transekter vid ön Långören (figur 11). Botten bestod av finare partiklar och sediment längst in i vikarna, och längre ut fanns "renare" sandbotten. I området finns fritidsfastigheter och bryggor, men inga synliga betesmarker eller odlingar. Graden av mänsklig störning är liten. Botten hade en hög täckning av växtlighet, och mycket fiskyngel observerades vid snorkling. I viken vid Långören förekom hela sju arter av släktet *Chara*, och täckningsgraden var hög, särskilt på djupintervallet 0,3 m-0,7 m (figur 10). De rödlistade arterna *Chara connivens* och *Chara horrida* påträffades här igen, som även vid karteringen år 2005 (Puntila 2007). De dominerande fröväxterna var borstnate (*Potamogeton pectinatus*) och havsnajas (*Najas marina*). Därtill förekom bestånd av axslinga (*Myriophyllum spicatum*). De drivande trådformiga algerna som totalt täckte bottenvegetationen gjorde det svårt att uppskatta de enskilda kransalgsarternas täckningsgrader. Vattentemperaturen den 22.7. var 18,5 °C, vattnet var klart (0,9 NTU) och salthalten var 5,8 psu.



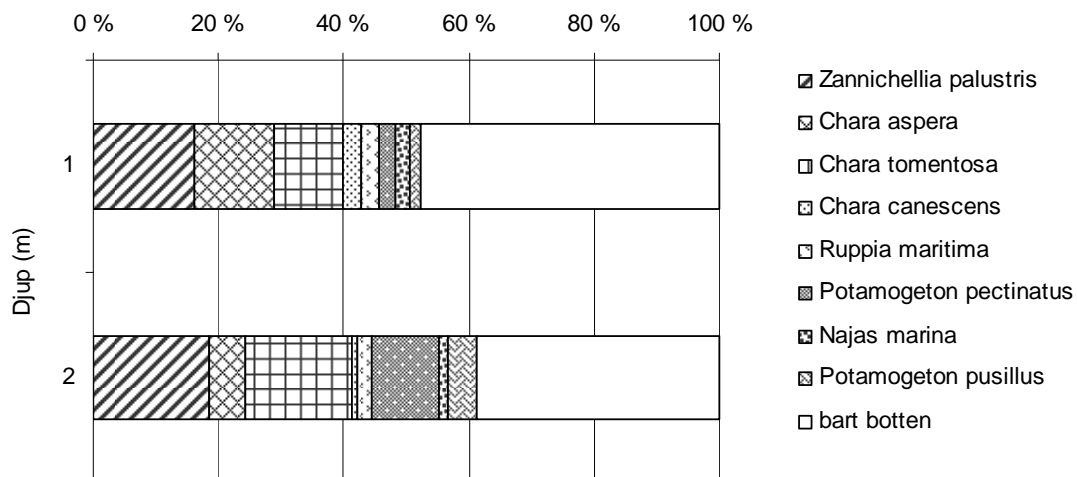
Figur 10. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i området Mellanvik-Långören.
 Figure 10. The percent cover of algae and plants in the area of Mellanvik and Långören.



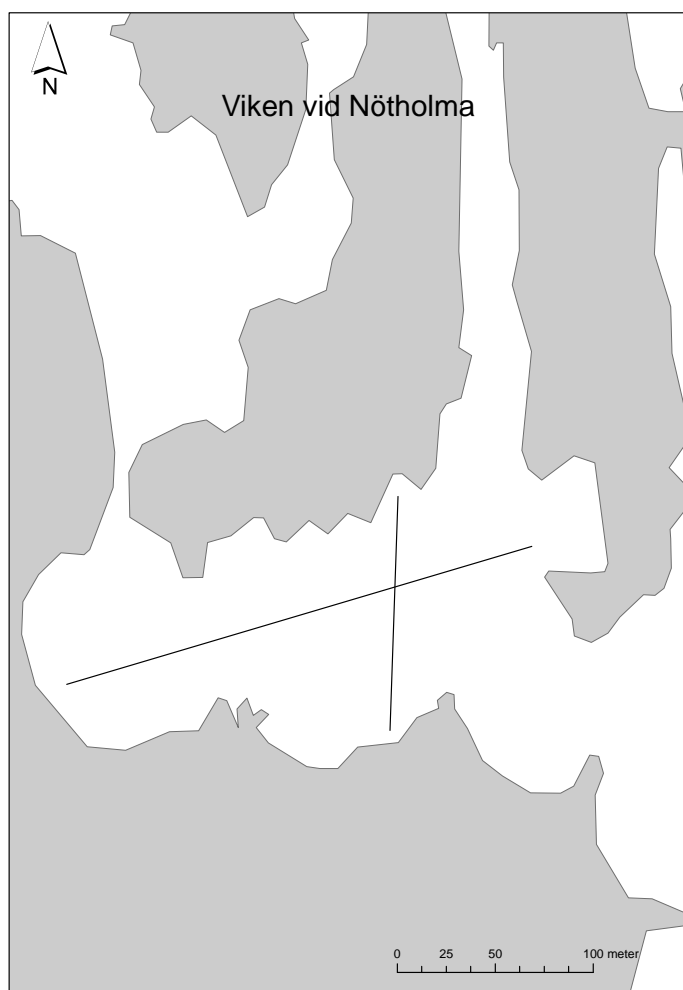
Figur 11. Karta över området Mellanvik-Långören med de karterade transekterna.
 Figure 11. Map of the area of Mellanvik-Långören with the surveyed transects.

4. Viken vid Nötholma, Saltvik

Viken (figur 13) var nästan helt isolerad av vass, men en kanal uppehåller kontakten till det omgivande havet. Bottenmaterialet var mjukt, med rikligt av sedimenterat material. Växtligheten var fri från påväxt och drivande alger. Bottenväxtligheten var mångformig. Kransalger täckte stora delar av bottnen, men på vissa ställen förekom tydliga skador i växtligheten i form av bara fläckar och upprivna växter. Kransalgerna borststräfs (*Chara aspera*) och rödsträfs (*C. tomentosa*) förekom rikligt, med små inslag av hårsträfs (*C. canescens*) (figur 12). Av fröväxterna dominerade havsnajas (*Najas marina*), hårsärv (*Zannichellia palustris*) och borstnate (*Potamogeton pectinatus*). Vattentemperaturen den 14.8. var 18 °C, vattnet var mycket klart (0,8 NTU) och salthalten var 5,5 psu.



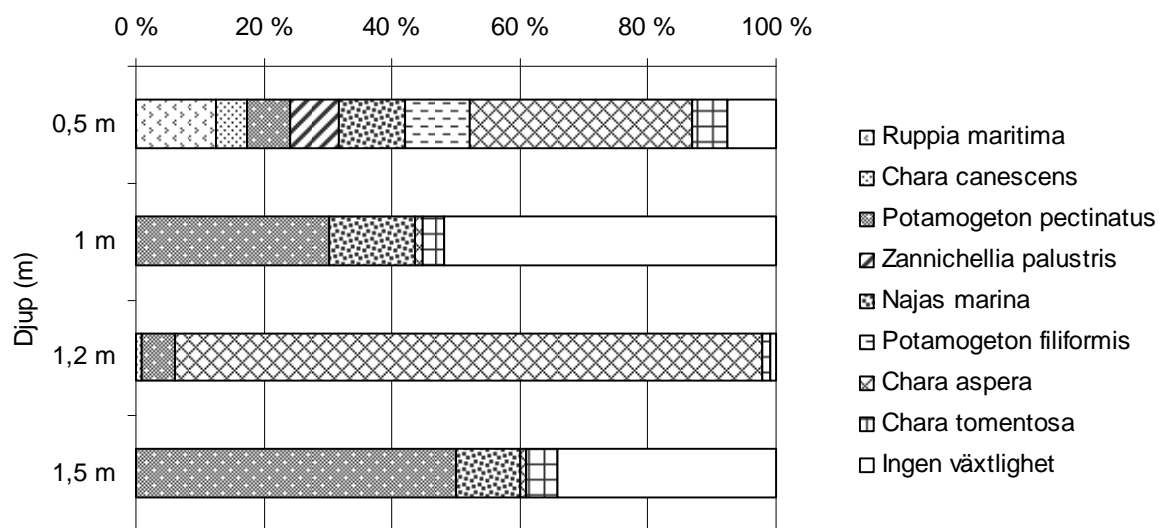
Figur 12. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i viken vid Nötholma.
 Figure 12. The percent cover of algae and plants in the bay of Nötholma.



Figur 13. Karta över viken vid Nötholma med de karterade transekterna.
 Figure 13. Map of the bay of Nötholma with the surveyed transects.

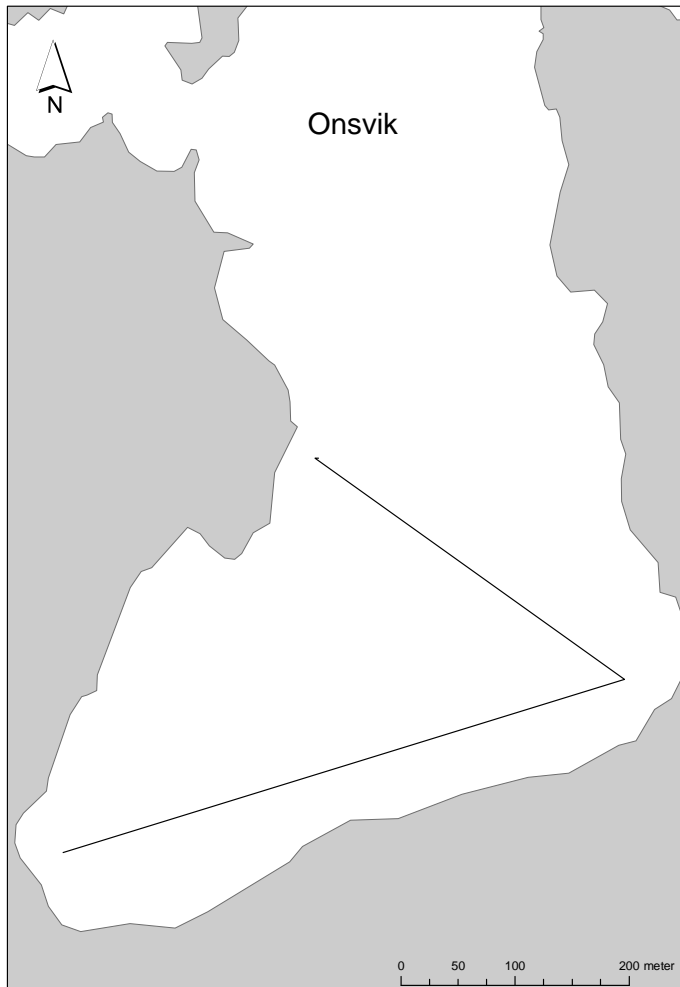
5. Onsviken, Saltvik

Onsviken (figur 15) är en stor och långgrund flada, vars västra del har en lerig botten som övergår i sand österut. Viken har en fin och tät bottenväxtlighet med hög täckningsgrad av kransalgerna borststräfsse (*Chara aspera*), grönsträfsse (*C. baltica*), rödsträfsse (*C. tomentosa*), och hårsträfsse (*C. canescens*) (figur 14). På 0,5 meters djup var växtligheten mångformig, med dominans av borststräfsse, hårnating (*Ruppia maritima*), havsnajas (*Najas marina*) och trådnate (*Potamogeton filiformis*). På 1-1,5 meters djup var botten antingen dominerad av kransalger eller av borstnate och havsnajas. Vid snorkling observerades rikligt med fiskyngel. Botten var fri från drivande alger, men det fanns rikligt med sedimenterat material. Vid viken finns fritidsbostäder och bryggor. Vattentemperaturen den 23.7. var 19,5 °C, vattnet var klart (1,5 NTU) och saltheten var 5,6 psu.



Figur 14. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Onsviken.

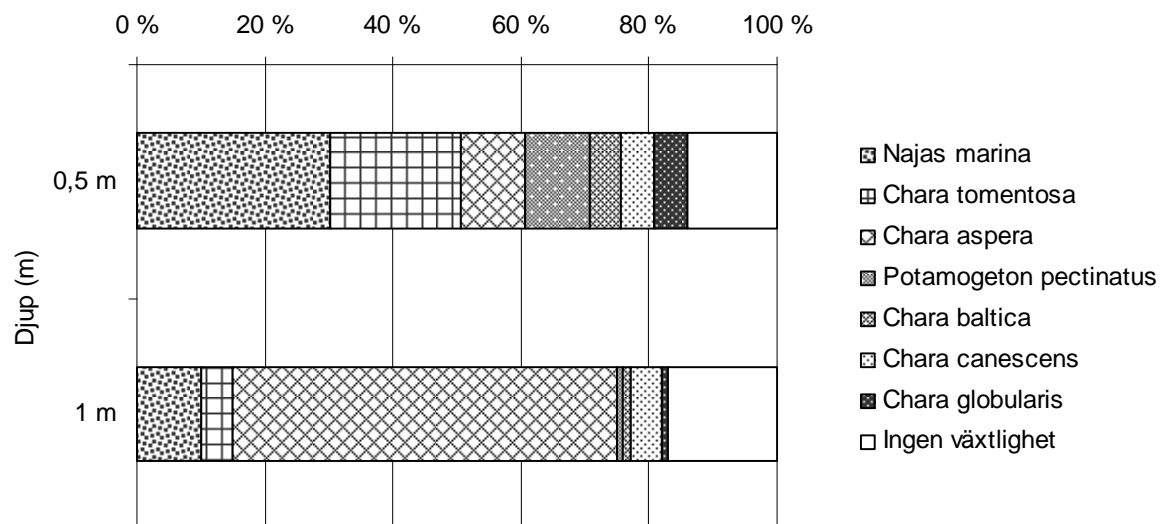
Figure 14. The percent cover of algae and plants in the bay of Onsviken.



Figur 15. Karta över Onsviken med de karterade transekterna.
 Figure 15. Map of the bay of Onsviken with the surveyed transects.

6. Inre Verkviken, Saltvik

Inre verkvikens sydligaste del (figur 17) består av en grund och skyddad flada-gloflada med en tydlig tröskel i det smala sundet ut mot resten av Inre verkviken i norr. Inre verkvikens flora har undersökts grundligt av Mathiesen år 1991. Nu gjordes en översiktlig kartering med vattenkikare och räfsa. Bottnen konstaterades ha en mycket hög täckningsgrad av makrofyter och kransalger (figur 16). Fem arter av kransalger identifierades. Av fröväxterna dominerade havsnajas (*Najas marina*) och borstnate (*Potamogeton pectinatus*). Bottnen var mjuk med mycket sedimenterat material. Grönalgen *Cladophora fracta* växte som påväxt på växterna. Vattentemperaturen den 10.9. var 16 °C, vattnet var rätt klart (2,7 NTU) och salthalten var 2,3 psu, vilket betyder att viken är utsötad.



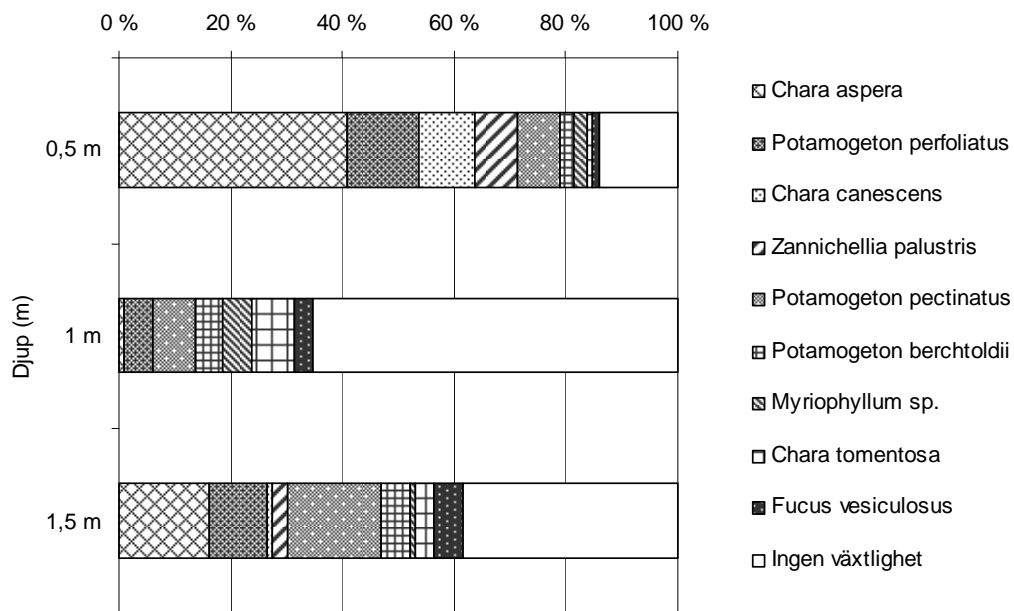
Figur 16. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Inre verkvikens flada.
 Figure 16. The percent cover of algae and plants in the innermost flad of Inre verkviken.



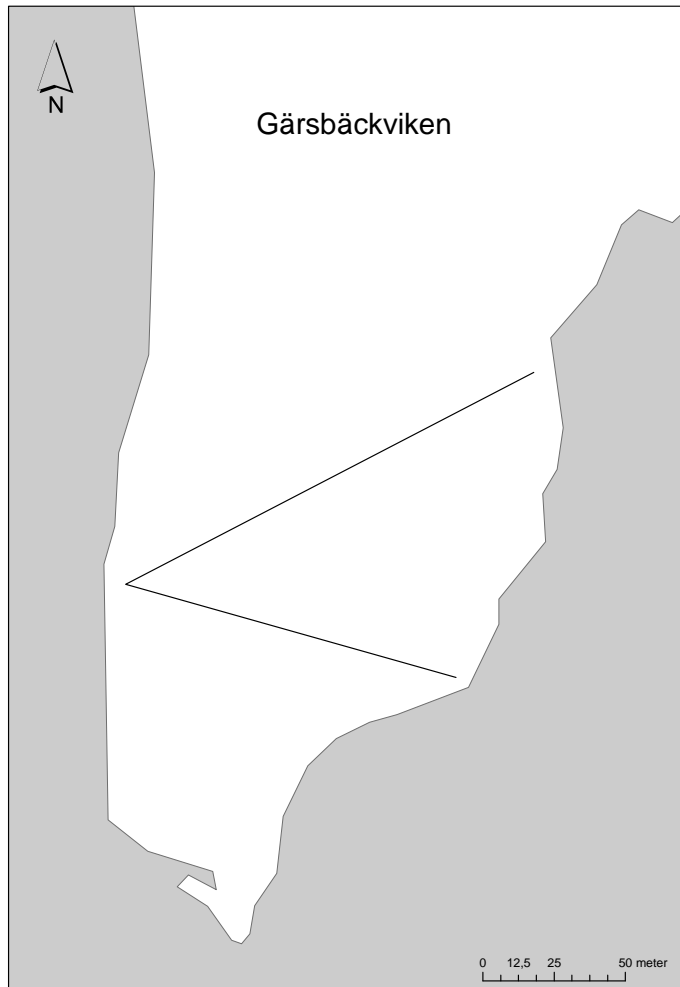
Figur 17. Karta över Inre verkvikens flada med de karterade transekterna.
 Figure 17. Map of the innermost flad of Inre verkviken with the surveyed transects.

7. Gärsbäckviken

Gärsbäckvikens (figur 19) stränder var kraftigt vassbevuxna, hela den inre delen kantades av ett brett vassbälte. Bottnen var mjuk och det förekom rikligt med sediment på bottnen och växterna. Bottenvegetationen täcktes av drivande trådformiga alger. I viken förekom hela 16 arter av fröväxter och makroalger. Vissa delar av viken hade en hög täckning av borststräfsse (*Chara aspera*), medan andra delar var dominerade av ålnate (*Potamogeton perfoliatus*), och borstnate (*P. pectinatus*), med mindre inslag av gropnate (*P.berchtoldii*) och slingor (*Myriophyllum* sp.) (figur 18) Rödsträfsse (*Chara tomentosa*) och hårsträfsse (*Chara canescens*) förekom utspritt i stora delar av viken. Intill viken finns en fritidsfastighet med brygga. Mitt i viken ligger ett rör eller ledning halvt nedgrävd. Vid snorklingen sågs mycket fiskyngel och vuxen fisk. Vattentemperaturen den 25.7. var 23 °C, vattnet var klart (1,3 NTU) och salthalten var 5,9 psu.



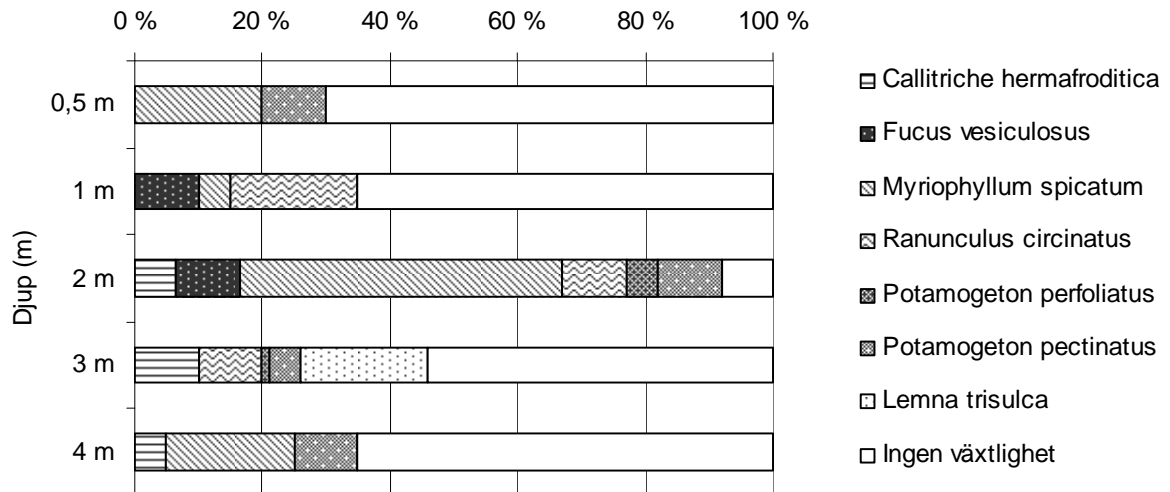
Figur 18. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Gärsbäckviken.
 Figure 18. The percent cover of algae and plants in the bay of Gärsbäckviken.



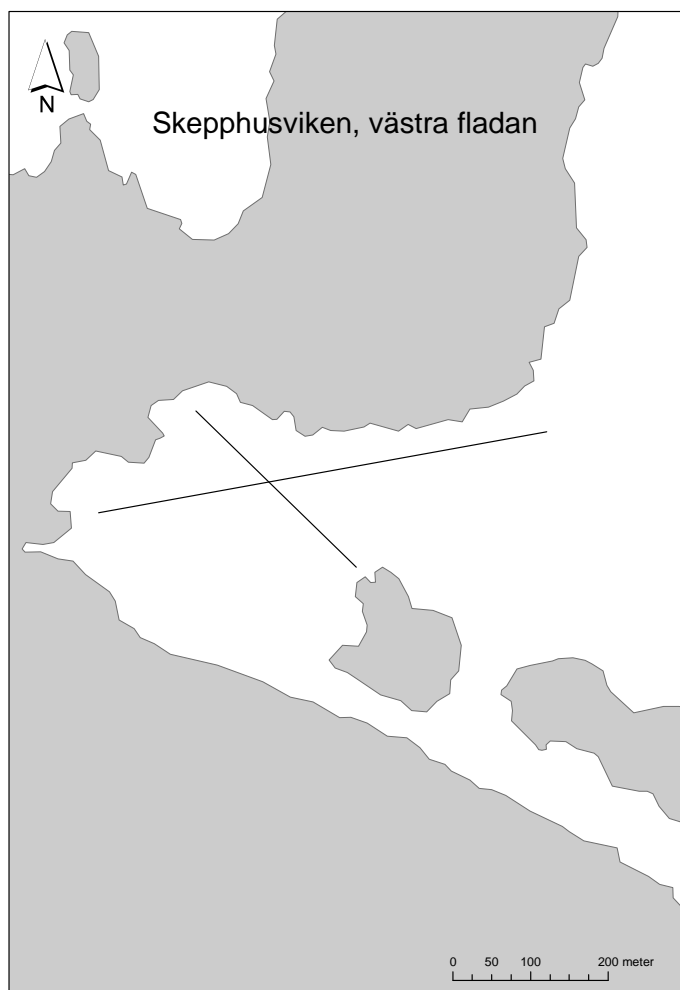
Figur 19. Karta över Gärsbäckviken med de karterade transekterna.
 Figure 19. Map of the Gärsbäckviken bay with the surveyed transects.

8. Västra fladan, Skeppshusviken, Saltvik

Skeppshusviken är stor och de olika delarna skiljer sig i fråga om bottensubstrat, vattenomsättning och grad av exponering. Därför delades den i fyra sektioner: Västra fladan, Östra fladan samt Långbergsödviken 1 och 2 (se karta på sida 5), som alla behandlas som olika lokaler. Det finns åtminstone ett grundare parti, en tröskel, i höjd med ön Gåsören. Den västra delen (figur 21) var på många ställen för djup för att kunna ha en riklig bottenvegetation. På de strandnära områdena växte ålnate (*Potamogeton perfoliatus*), borstnate (*P. pectinatus*), slingor (*Myriophyllum* sp.), korsandmat (*Lemna trisulca*), höstlånke (*Callitriche hermafroditica*) och hjulmöja (*Ranunculus circinatus*) (figur 20). Vattentemperaturen den 12.9. var 16,5 °C, vattnet var mycket klart (0,8 NTU) och salthalten var 5,4 psu. Ett inflöde av sötvatten skedde i fladans västra del och färgade ytvattnet brun-gult.



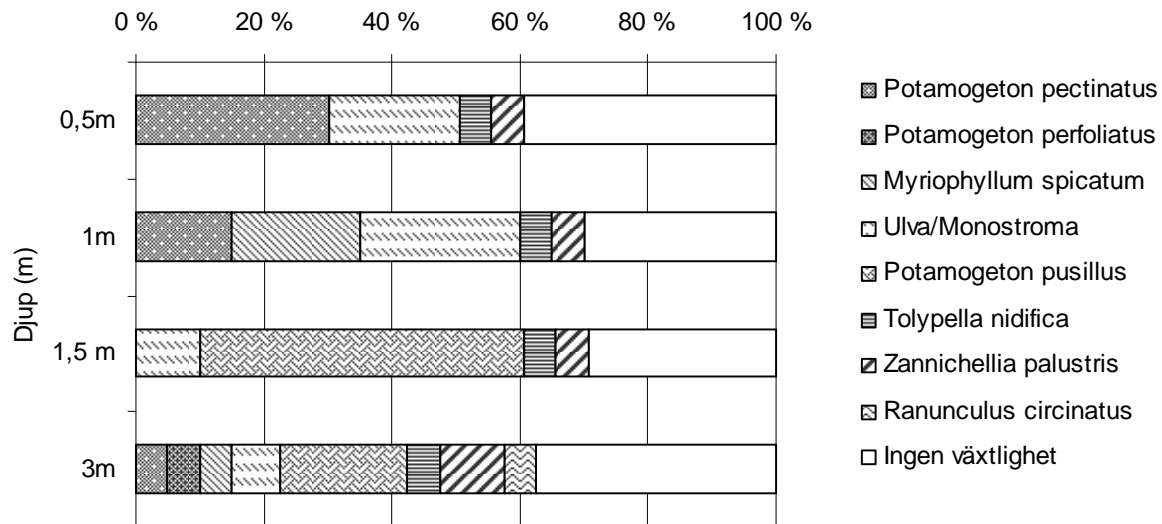
Figur 20. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Skeppshusvikens västra flada.
 Figure 20. The percent cover of algae and plants in the W parts of the bay of Skeppshusviken.



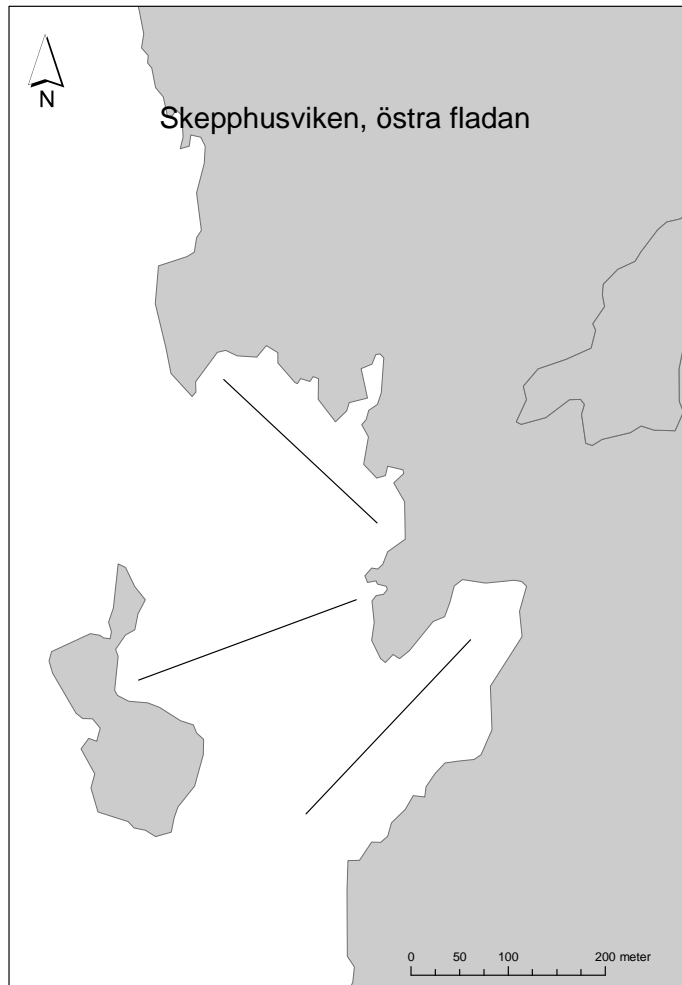
Figur 21. Karta över Skeppshusvikens västra flada med de karterade transekterna.
 Figure 21. Map of the W parts of the bay of Skeppshusviken with the surveyed transects.

9. Östra fladan, Skeppshusviken, Saltvik

I de östra delarna av fladan (figur 23) karterades de mindre vikarna och området innanför holmen Kadronholm. Bottentypen var lera med inblandat grus, och vass och blåsäv växte längs stränderna. Flera fritidsbostäder ligger intill vikarna. Småskalig muddring har troligen skett vid bryggorna. Den första karteringstidpunkten var tidigt på säsongen, och särskilt kransalgerna var små och täckningsgraden följaktligen missvisande låg. Vid en senare uppföljningskartering hade kransalgsbestånden brett ut sig och fler arter påträffades. Kransalgerna borststräfs (*Chara aspera*), rödsträfs (*Chara tomentosa*), havsrufse (*Tolypella nidifica*) och *Chara globularis/connivens* (inte fertila, och därför omöjliga att artbestämma) påträffades (figur 22). Av fröväxterna dominerade havsnajas (*Najas marina*), borstnate (*Potamogeton pectinatus*) och spädnate (*Potamogeton pusillus*). Vattentemperaturen den 7.7. var 18,8 °C, vattnet var klart (2,2 NTU) och salthalten var 5,8 psu. Den 28.7. var temperaturen 22 °C, grumligheten 1,2 NTU och salthalten 6,1 psu.



Figur 22. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Skeppshusvikens östra flada.
 Figure 22. The percent cover of algae and plants in the E parts of the bay of Skeppshusviken.

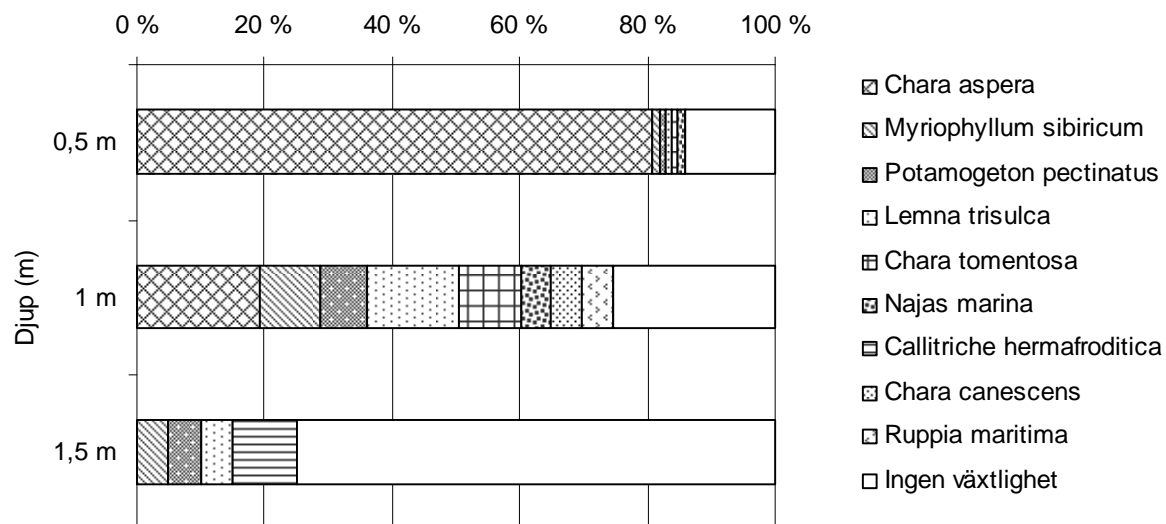


Figur 23. Karta över Skeppshusvikens östra flada med de karterade transekterna.

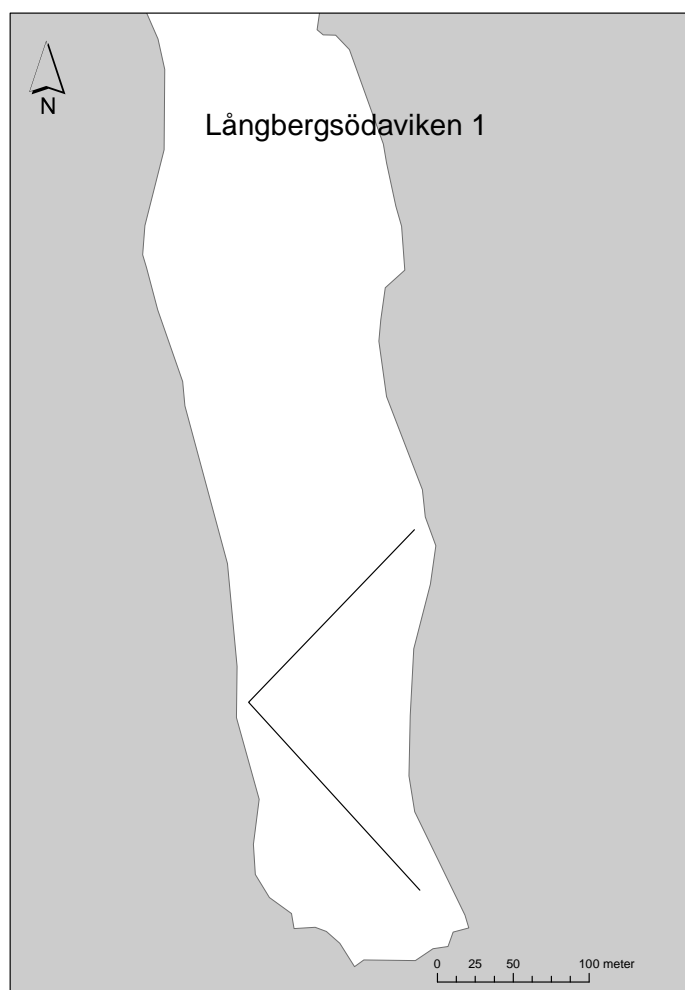
Figure 23. Map of the E parts of the bay of Skeppshusviken with the surveyed transects.

10. Långbergsödaviken 1, Saltvik

Längst inne i den långsmala Långbergsödaviken (figur 25) verkade växtligheten inte välmående, då den var täckt av sediment och trådformiga alger. Botten var mjuk med inslag av grus. Borststräse (*Chara aspera*) dominerade på grunt vatten (figur 24). Därtill var rödsträse (*Chara tomentosa*), korsandmat (*Lemna trisulca*), borstnate (*Potamogeton pectinatus*) och knoppslinga (*Myriophyllum sibiricum*) rikligt förekommande. Växtligheten på 1,5 meters djup var sparsam. Vattentemperaturen den 12.9. var 16,8 °C, vattnet var rätt grumligt (3,1 NTU) och salthalten var 5,3 psu.



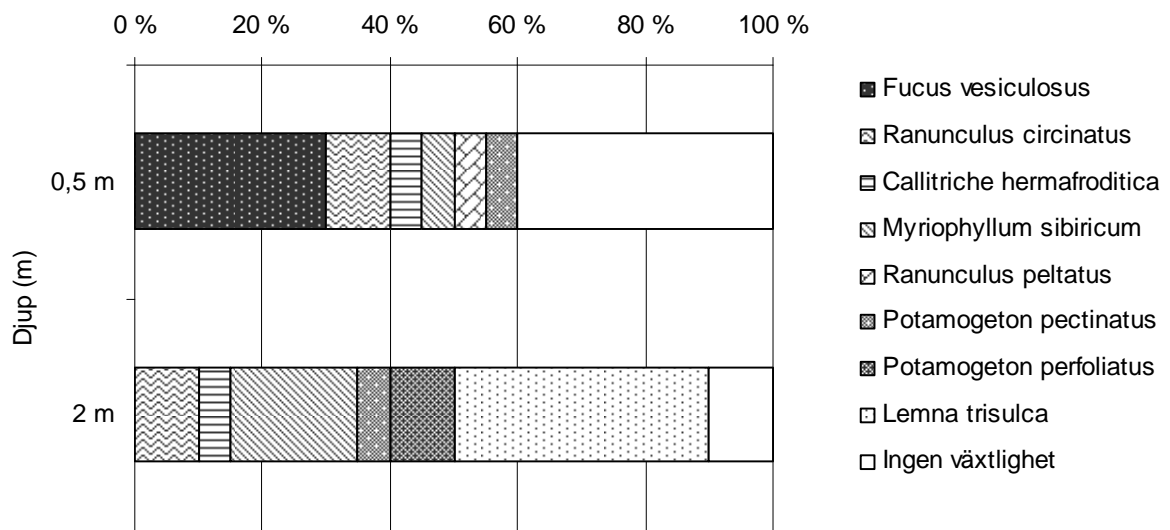
Figur 24. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Långbergsödaviken 1.
 Figure 24. The percent cover of algae and plants in the bay of Långbergsödaviken 1.



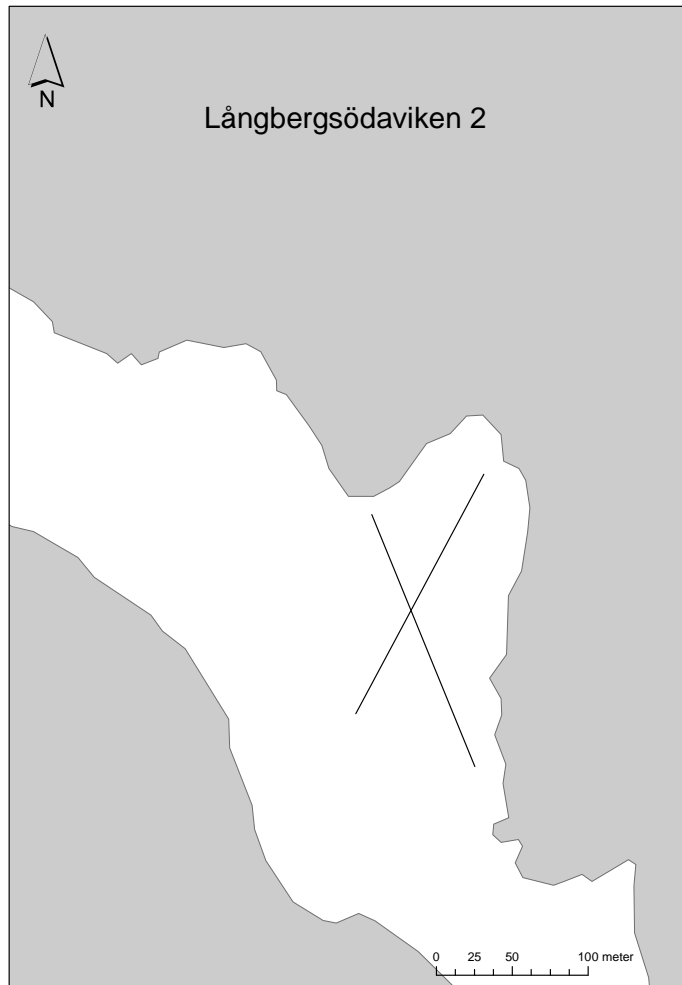
Figur 25. Karta över Långbergsödaviken 1 med de karterade transekterna.
 Figure 25. Map of the bay of Långbergsödaviken 1 with the surveyed transects.

11. Långbergsödaviken 2, Saltvik

Denna del av viken (figur 27) var för djup för att ha en riklig växtlighet. På de strandnära områdena var den rotade bottenväxtlighet knapp. På 0,5 meters djup bestod växtligheten av drivande blåstång (*Fucus vesiculosus*) och hjulmöja (*Ranunculus circinatus*) (figur 26). Djupare ned dominerade korsandmat (*Lemna trisulca*) och knoppslinga (*Myriophyllum sibiricum*) med ålnate (*Potamogeton perfoliatus*) och hjulmöja (*R. circinatus*). Botten var mjuk och trådformiga alger fanns som påväxt och som drivande mattor. Vattentemperaturen den 12.9 var vattentemperaturen 16,9 °C, grumligheten 2,2 NTU och salthalten 5,3 psu.



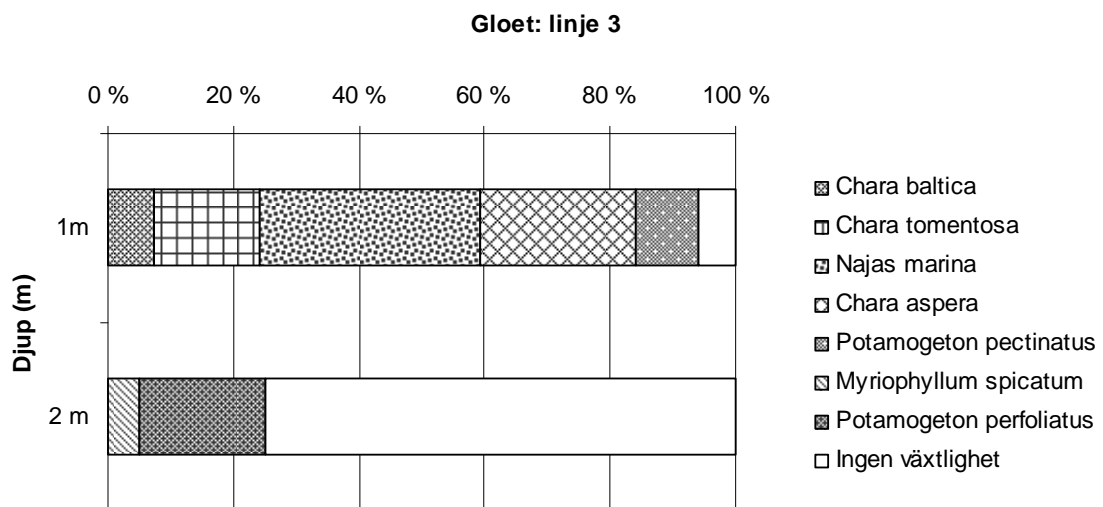
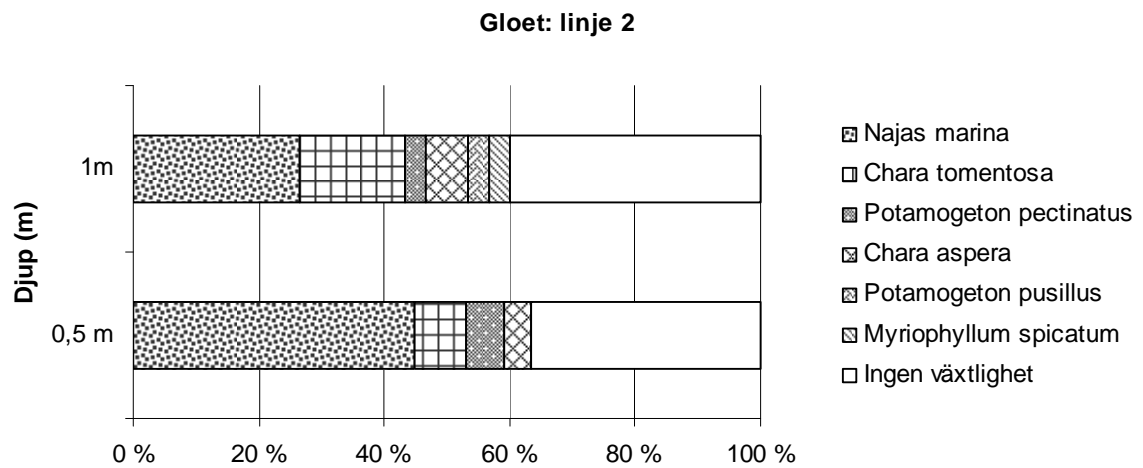
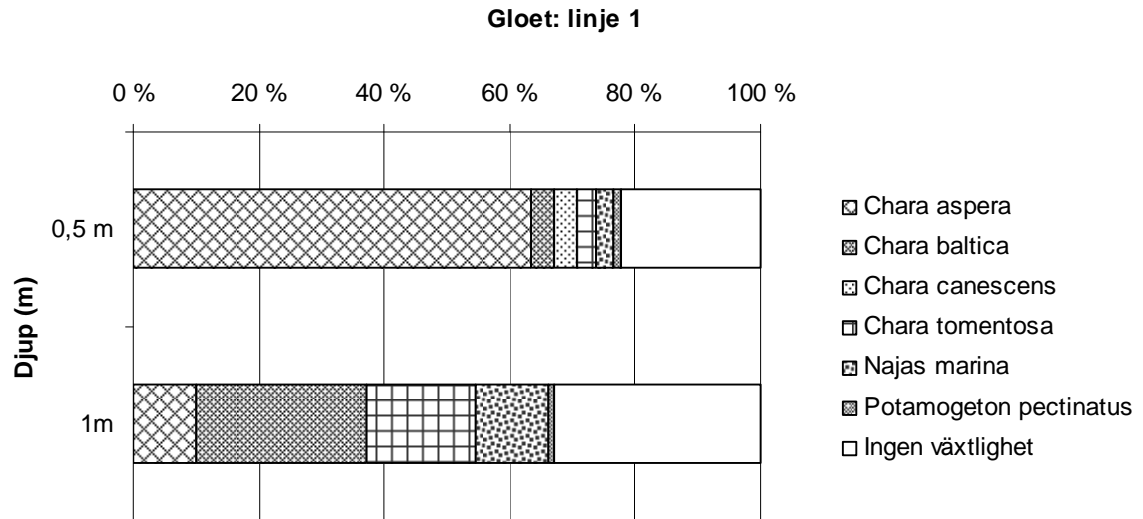
Figur 26. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Långbergsödaviken 2.
 Figure 26. The percent cover of algae and plants in the bay of Långbergsödaviken 2.



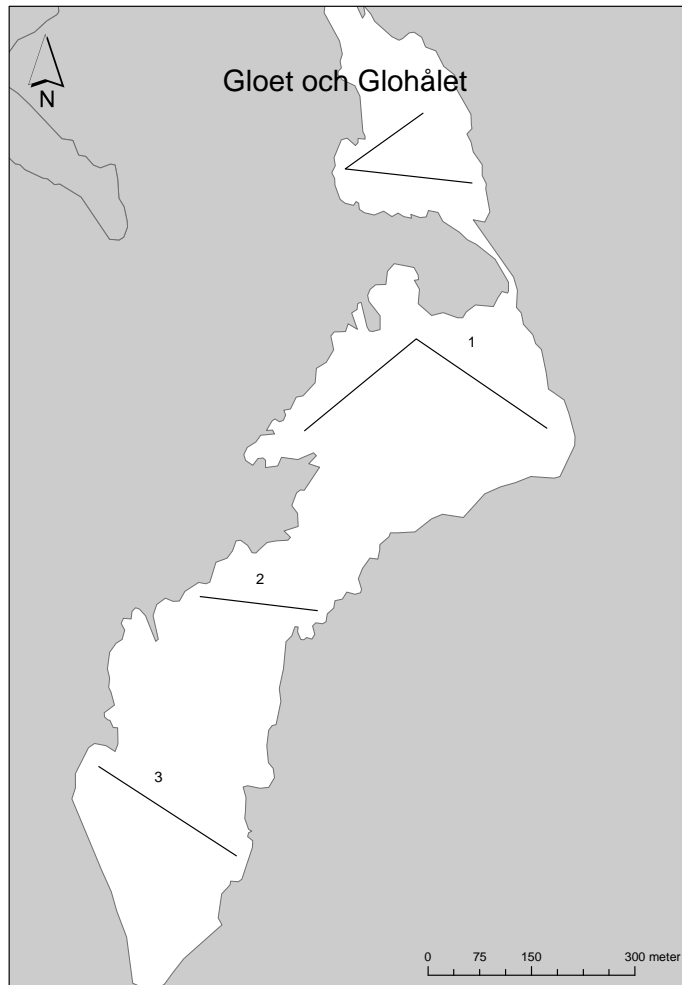
Figur 27. Karta över Långbergsödaviken 2 med de karterade transekterna.
 Figure 27. Map of the bay of Långbergsödaviken 2 with the surveyed transects.

12. Gloet, Saltvik

Gloet (figur 29) är en stor vik, som i norr står i kontakt med omgivande havet via viken Glohålet. Inloppen till både Gloet och Glohålet är vassbevuxna, men smala kanaler som tillåter småbåtar att passera har uppehållits. Ett grundare område, en tröskel, finns i höjd med den lilla ön i vikens norra del. Fastigheterna är koncentrerade till den sydöstra stranden. I söder sker ett inflöde av sötvatten. Graden av exponering är liten, och det stillastående vattnet erbjuder ett lämpligt habitat för kransalger. Gloet är en mycket representativ kransalgsvik där så gott som hela botten hade en hög täckning av kransalger och fröväxter (figur 28). Fyra arter av kransalger identifierades: grönsträfsse (*Chara baltica*), rödsträfsse (*C. tomentosa*), borststräfsse (*C. aspera*) och hårsträfsse (*C. canescens*). Därtill dominerades botten av havsnajas (*Najas marina*) och borstnate (*Potamogeton pectinatus*). Sjalgräs (*Vaucheria dichotoma*) förekom på de djupare ställena (ca 4 m). Mycket fisk och fiskyngel observerades vid snorkling. Vattentemperaturen den 6.8. var strax innanför mynningen ut mot glohålet 18,1 °C och inne i viken 22,8 °C, salthalten var 5,6 psu. I den innersta delen av Gloet var salthalten marginellt lägre, 5,5 psu. Grumligheten var 1,3 NTU vid den yttre provpunkten och 1,4 vid den inre provpunkten.



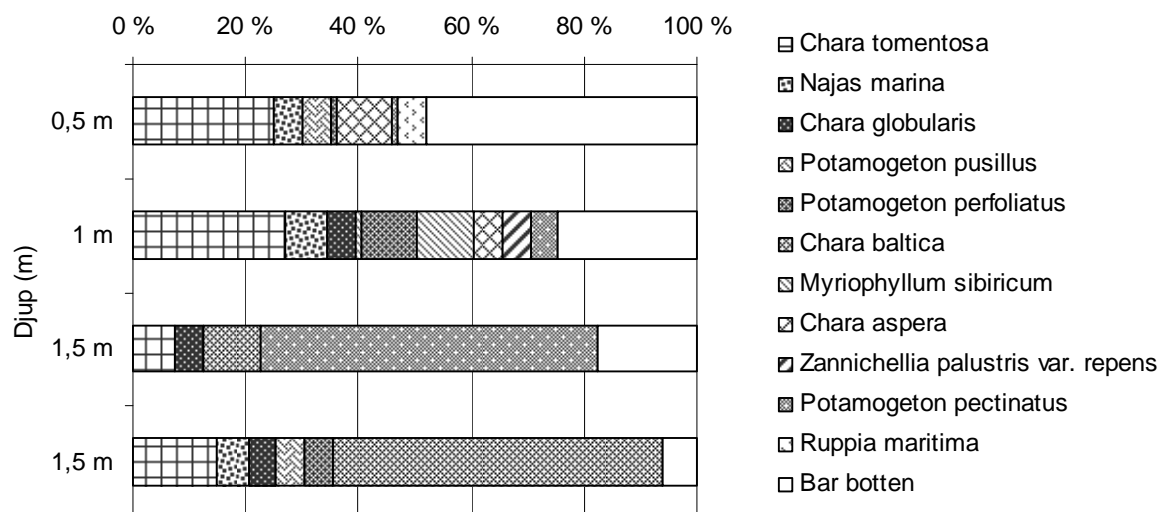
Figur 28 a, b, och c. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Gloet.
 Figure 28 a, b, and c. The percent cover of algae and plants in the bay of Gloet.



Figur 29. Karta över Gloet och Glohålet med de karterade transekterna.
 Figure 29. Map of the bays of Gloet and Glohålet with the surveyed transects.

13. Glohålet, Saltvik

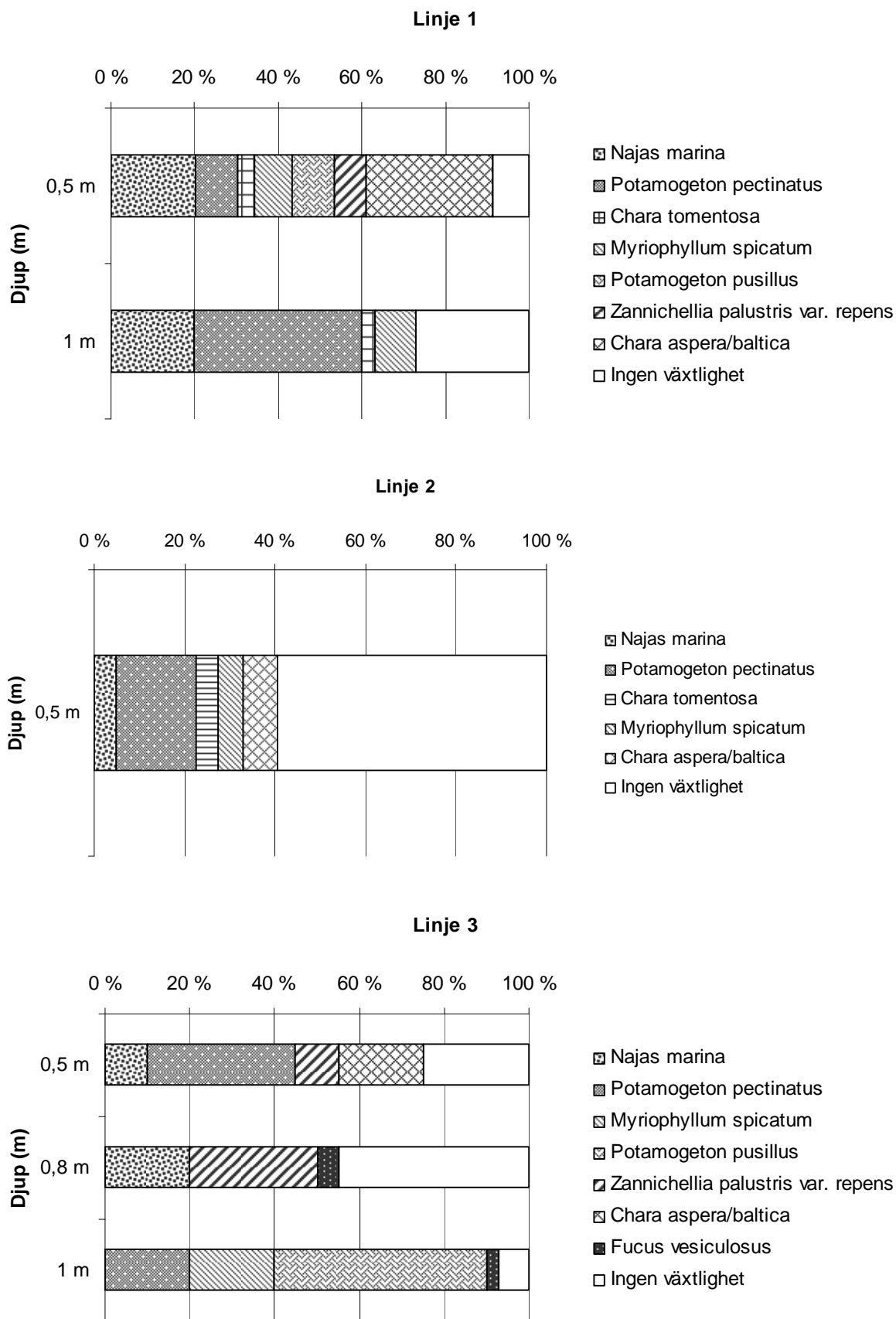
Mynningen till Glohålet (figur 29) var delvis igenvuxen av vass, men i vassen har det klippts upp en passage avsedd för småbåtar. I söder leder en annan uppklippt passage in till Gloet (nr. 12). Intill viken finns inga fritidsbostäder, men viken fungerar som genomfart för de båtar som passerar in och ut till Gloet. Bottnen var mjuk till typen och sedimenteringen riklig. Den största delen av viken täcktes av kransalger och fröväxter, medan vissa partier helt saknade växtlighet och istället täcktes av purpur- och grönfärgade bakteriemattor. I viken påträffades fyra arter av kransalger som bildade kontinuerliga kransalgsängar. Grönsträfsa (*Chara baltica*), förekom mest i monokultur, medan rödsträfsa (*C. tomentosa*), borststräfsa (*C. aspera*) och skörsträfsa (*C. globularis*) växte mer blandat (figur 31). Borstnate (*Potamogeton pectinatus*), knoppslinga (*Myriophyllum sibiricum*), spädnate (*P. pusillus*) och havsnajas (*Najas marina*) var de mest förekommande fröväxterna. Den 2.9. var vattentemperaturen 14,3 °C, vattnet var klart (0,7 NTU) och salthalten var 5,7 psu.



Figur 30. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Glohålet.
 Figure 30. The percent cover of algae and plants in the bay of Glohålet.

14. Kuggviken, Saltvik

Kuggvikens (figur 32) stränder kantades av breda vassbälten och mynningen har varit nästan igenvuxen med vass, men viken har hållits öppen med vassklippning (FASTIGHETSÄGARE, muntl.komm.). På den västra stranden fanns ett kobete som sträckte sig ner i vattnet. Vid stränderna låg tre fastigheter med båtbygggar. Bottnen var mjuk silt-sand blandning med inblandat grus. Längst in i viken fanns vassbevuxen våtmark och utanför vassbältet täcktes bottnen av borststräfsse (*Chara aspera*), i mindre mån av grönsträfsse (*Chara baltica*), axslina (*Myriophyllum spicatum*) och hårsärv (*Zannichellia palustris*) (figur 31). Rödsträfsse (*Chara tomentosa*) förekom utspritt, men bildade inga enhetliga bestånd. Vid linje 2 fanns spår av vassklippning och växtligheten var knapp. Bottnen längre ut dominerades av borstnate (*Potamogeton pectinatus*), havsnajas (*Najas marina*), hårsärv och spädnate (*P. pusillus*). Rikligt med fisk observerades vid snorkling. Vattentemperaturen den 11.7. var 18,9 °C, grumligheten 1,6 NTU och salthalten 5,8 psu.



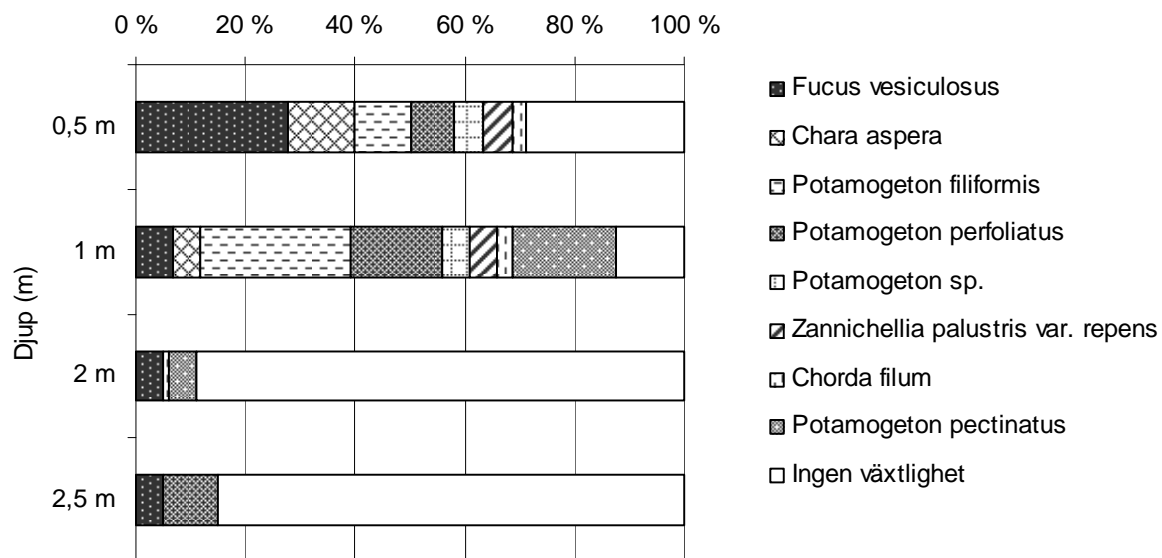
Figur 31 a, b, och c. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Kuggviken.
 Figure 31 a, b, and c. The percent cover of algae and plants in the bay of Kuggviken.



Figur 32. Karta över Kuggviken med de karterade transekterna.
 Figure 32. Map of the bay of Kuggviken with the surveyed transects.

15. Lusarn, Saltvik

Karteringslinjerna placerades i sundet som bildas innanför ön Lusarn (figur 34). Bottnen bestod av sand med inslag av grus och stenar av olika storlekar. Blåstång (*Fucus vesiculosus*), borststräfs (*Chara aspera*), trådnate (*Potamogeton filiformis*), borstnate (*P. pectinatus*) och ålnate (*P. perfoliatus*) växte på de grundare bottnarna medan de djupare bottnarna endast hade sparsam vegetation, främst av ålnate, borstnate och lös blåstång (figur 33). Mattor av drivande trådformiga alger och svavelbakterier förekom. Vid viken finns 2-3 fritidsbostäder och en brygga, där småskalig muddring eventuellt har förekommit. Vattentemperaturen den 18.8. var 15 °C, grumligheten 1,0 NTU och salthalten 5,7 psu.



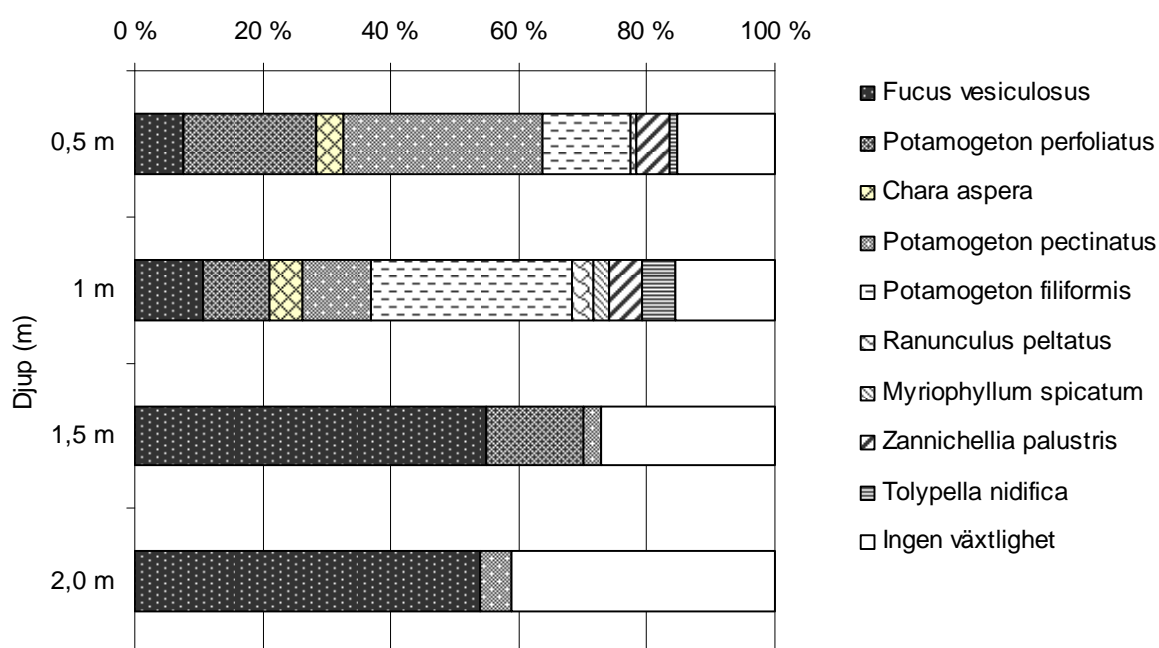
Figur 33. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Lusarn.
 Figure 33. The percent cover of algae and plants in the bay of Lusarn.



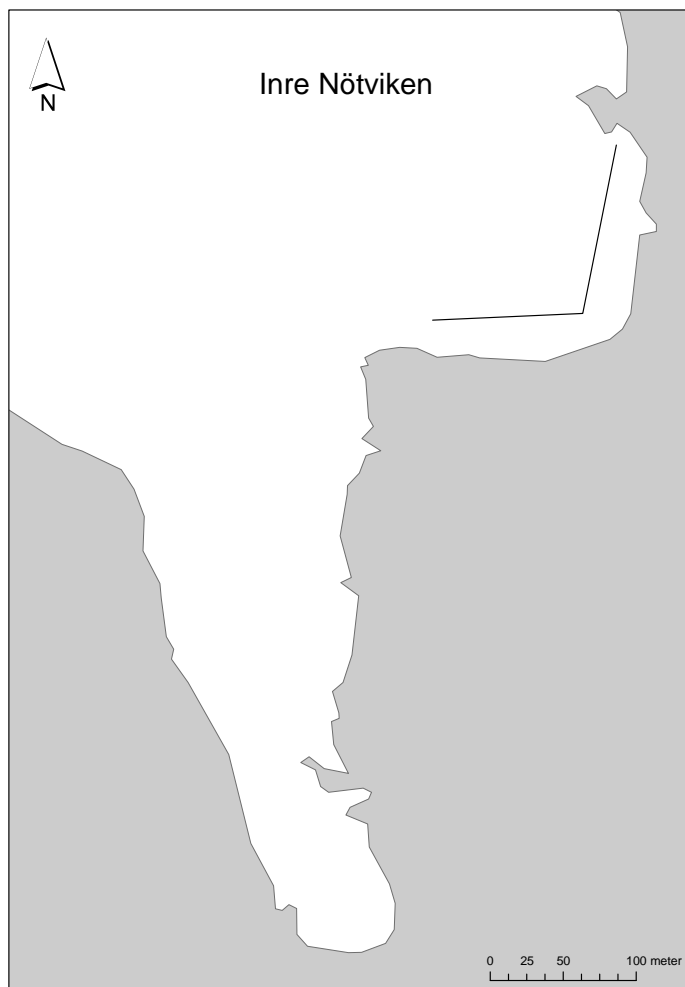
Figur 34. Karta över viken vid Lusarn med de karterade transekterna.
 Figure 34. Map of the bay of Lusarn with the surveyed transects.

16. Inre Nötviken, Sund

Nötviken är en stor och djup vik. Den innersta delen av Nötviken (figur 36) är igenvuxen av vass, och en muddrad gång uppehåller infarten till en båtbygga. Där var vattnet mycket grumligt. Transekten lades därför i den intilliggande viken. Stranden sluttar snabbt ut i den djupa Nötviken. På botten låg gamla träkonstruktioner, från en bygga eller liknande. Botten bestod av lera med mycket sedimenterat material. Närmast stranden växte ett smalt bälte av vass, och på grunt vatten dominerade olika natearter; borstnate (*Potamogeton pectinatus*), trådnate (*P. filiformis*) och ålnate (*P. perfoliatus*) (figur 35). På djupare vatten var växtligheten sparsam, och bestod mest av lösa ruskor av blåstång (*Fucus vesiculosus*) och ålnate. Påverkan av mänsklig aktivitet kan bedömas som mellanstor. Den 19.8. var vattentemperaturen 16,5 °C, grumligheten 1,6 NTU och salthalten 5,8 psu.



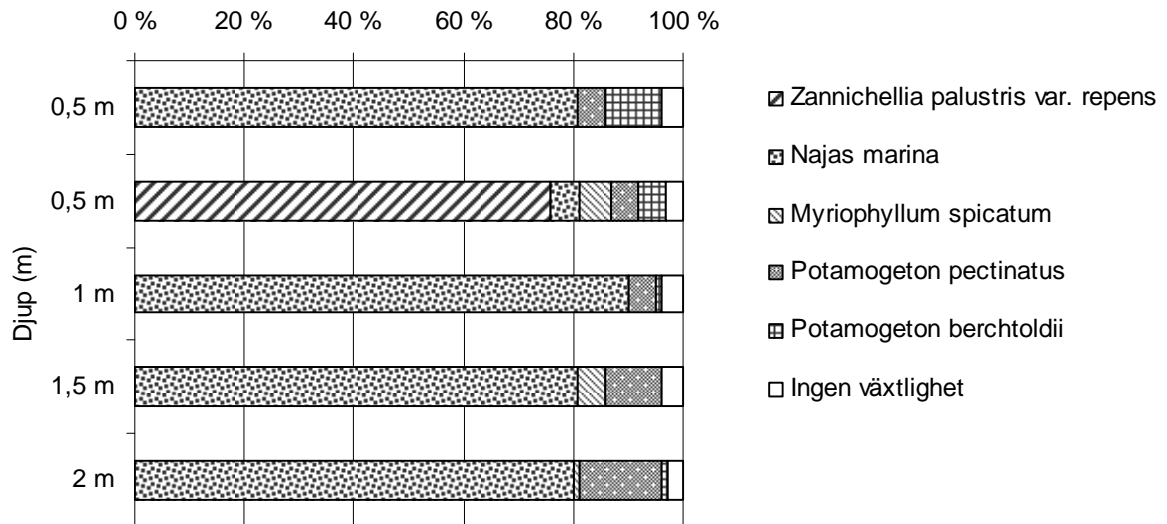
Figur 35. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Inre nötviken.
 Figure 35. The percent cover of algae and plants in the bay of Inre nötviken.



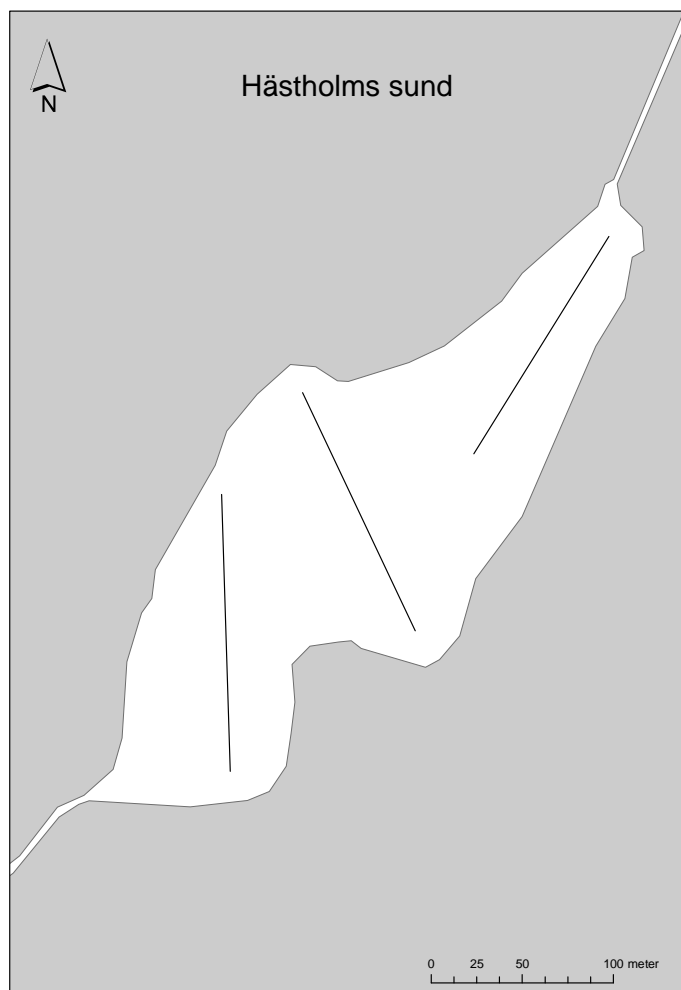
Figur 36. Karta över Inre nötviken med de karterade transekterna.
 Figure 36. Map of the bay of Inre nötviken with the surveyed transects.

17. Hästholms sund, Sund

Detta är ett isolerat sund, med muddrade inlopp, ett i söder och ett i norr (figur 38). Bottnen var mjuk och täcktes av sedimenterat material. De djupaste delarna på cirka 3 meter, ligger i söder och viken blir gradvis grundare mot norr, där djupet var cirka 0,5 meter. Sundet är mycket skyddat mot exponering. Täckningsgraden av bottenvegetation var mycket hög och rikligt med fisk observerades vid snorkling. Antalet arter var rätt lågt, vilket är karakteristiskt för en vik i ett sent successionsskede. Havsnajas (*Najas marina*) dominerade klart, med inslag av borstnate (*Potamogeton pectinatus*), rödsträffe (*Chara tomentosa*) och axslinga (*Myriophyllum spicatum*) (figur 37). I de djupaste delarna täcktes bottnen av sjalgräs (*Vaucheria dichotoma*). På de grunda delarna i norr växte gropnate (*P. berchtoldii*). Säsongens enda fynd av slinke (*Nitella* sp.) gjordes i Hästholms sund på ett djup av 1 meter. Rödstäffe kan ha varit allmänare förut (MARKÄGARE, muntl. komm.). Två fritidsbostäder med bryggor ligger invid sundet. Den största delen av vikens stränder kantades av vass och blåsäv. Vattentemperaturen den 20.8. var 17,9 °C, grumligheten 1,9 NTU och salthalten 5,4 psu.



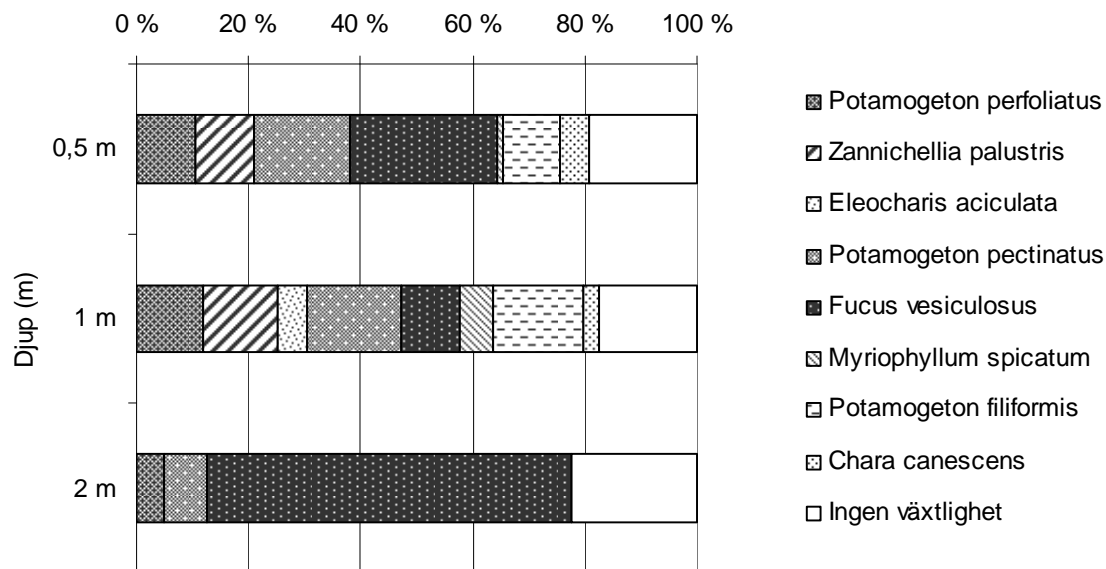
Figur 37. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Hästholms sund.
 Figure 37. The percent cover of algae and plants in the bay of Hästholms sund.



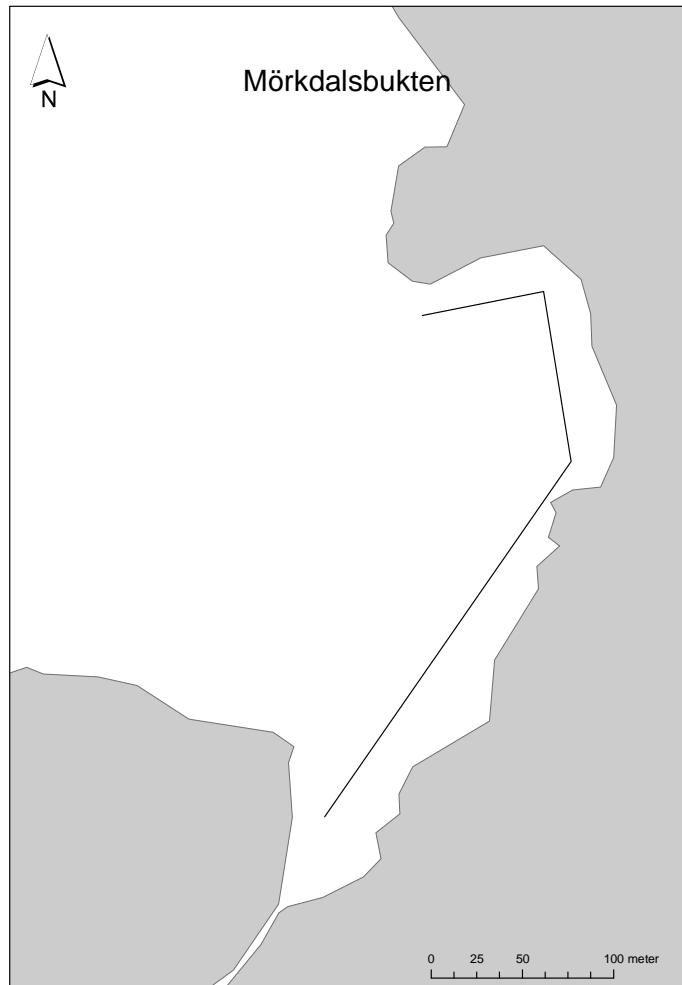
Figur 38. Karta över Hästholms sund med de karterade transekterna.
 Figure 38. Map of the bay of Hästholms sund with the surveyed transects.

18. Mörkdalsbukten, Sund

Mörkdalsbukten (figur 40) är en del av Nötviken, och den norra kanalen till Hästholms sund (nr.18) utmynnar här. Bottnen hade en låg täckning av kärlväxter, främst ålnate (*Potamogeton perfoliatus*), borstnate (*P. pectinatus*), trådnate (*P. filiformis*) och hårsärv (*Zannichellia palustris*) (figur 39). Stora delar av bottnen täcktes av lös, men växande blåstång (*Fucus vesiculosus*). En art av kransalger påträffades i liten skala, det var fråga om hårsträfsse (*Chara canescens*). Bottnen var mjuk, en blandning av silt och lera. Såväl bottnen som växtligheten täcktes av rikliga mängder av sedimenterat material. En mängd gamla träkonstruktioner finns på bottnen. Stranden sluttar fort ut i den djupa Nötviken. Vid vikens stränder finns 2-3 fritidsbostäder med tillhörande bryggor. Båttrafiken i de djupare delarna av Nötviken bidrar till att påverkan av mänsklig aktivitet kan bedömas som mellanstor. Den 25.8. var vattentemperaturen 16,5 °C och grumligheten 1,1 NTU. Salthalten var 5,8 psu.



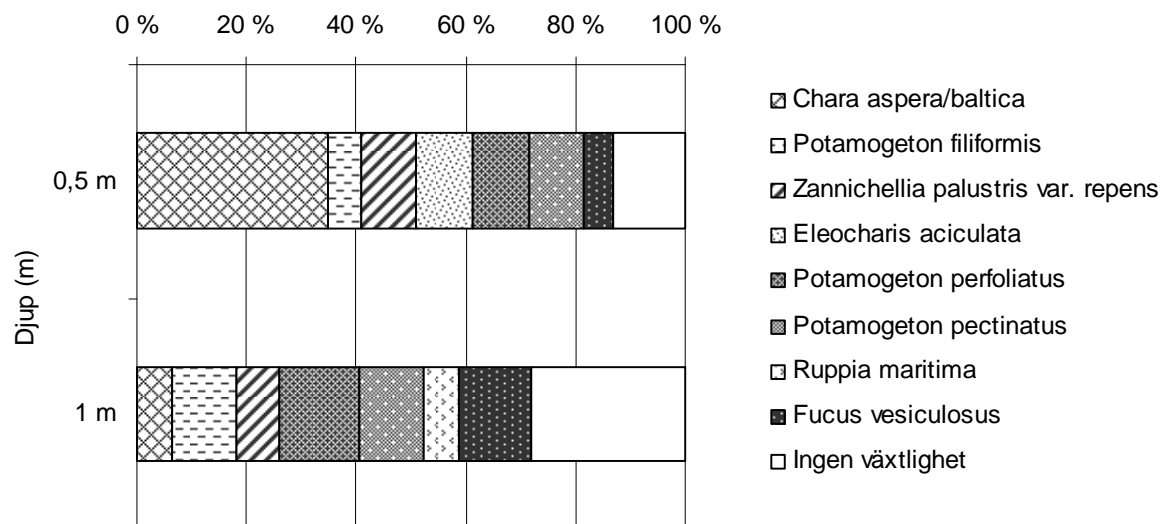
Figur 39. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Mörkdalsbukten.
 Figure 39. The percent cover of algae and plants in the bay of Mörkdalsbukten.



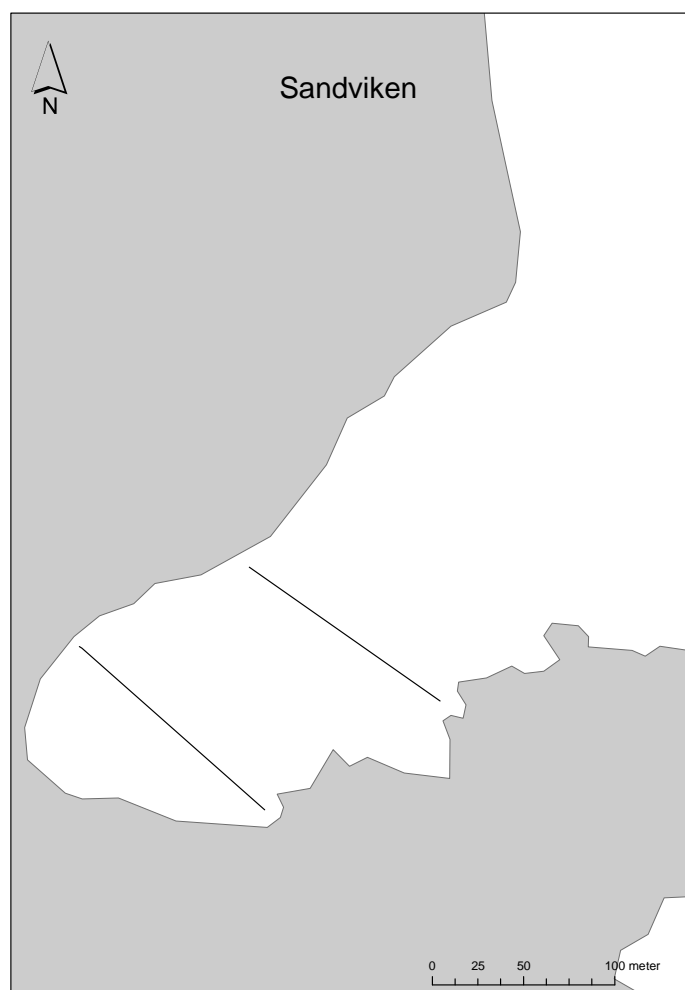
Figur 40. Karta över Mörkdalsbukten med de karterade transekterna.
 Figure 40. Map of the bay of Mörkdalsbukten with the surveyed transects.

19. Sandviken, Sund

Sandviken (figur 42) är en exponerad vik, där bottnen bestod av sand med inslag av stenar och flyttblock. I mitten av viken var djupet cirka 3 meter. Stränderna kantades av ett tunt vassbälte. Kransalgerna borststräfsse (*Chara aspera*) och grönsträfsse (*Chara baltica*) dominerade de grundare områdena, och längre ut växte olika fröväxter som borstnate (*Potamogeton pectinatus*), trådnate (*P. filiformis*), ålnate (*P. perfoliatus*) och hårsärv (*Zannichellia palustris*) blandat (figur 41). Bottnen var fri från drivande alger och mängden sediment var liten. Intill viken låg två fritidsbostäder och en brygga. Vattnet var vid karteringen den 9.7. klart (1,5 NTU), temperaturen var 17,1 °C och salthalten 5,8 psu.



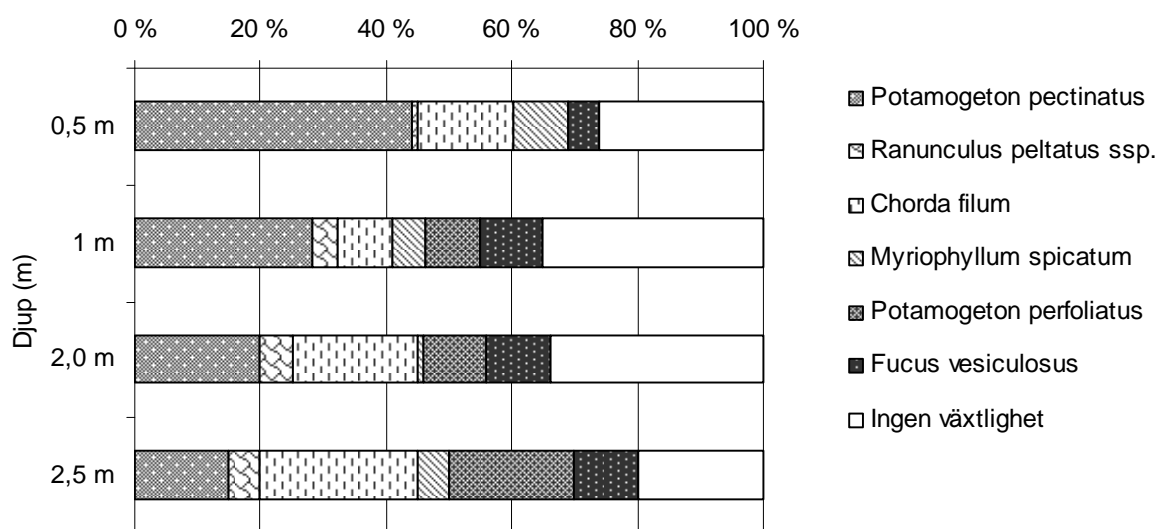
Figur 41. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Sandviken.
 Figure 41. The percent cover of algae and plants in the bay of Sandviken.



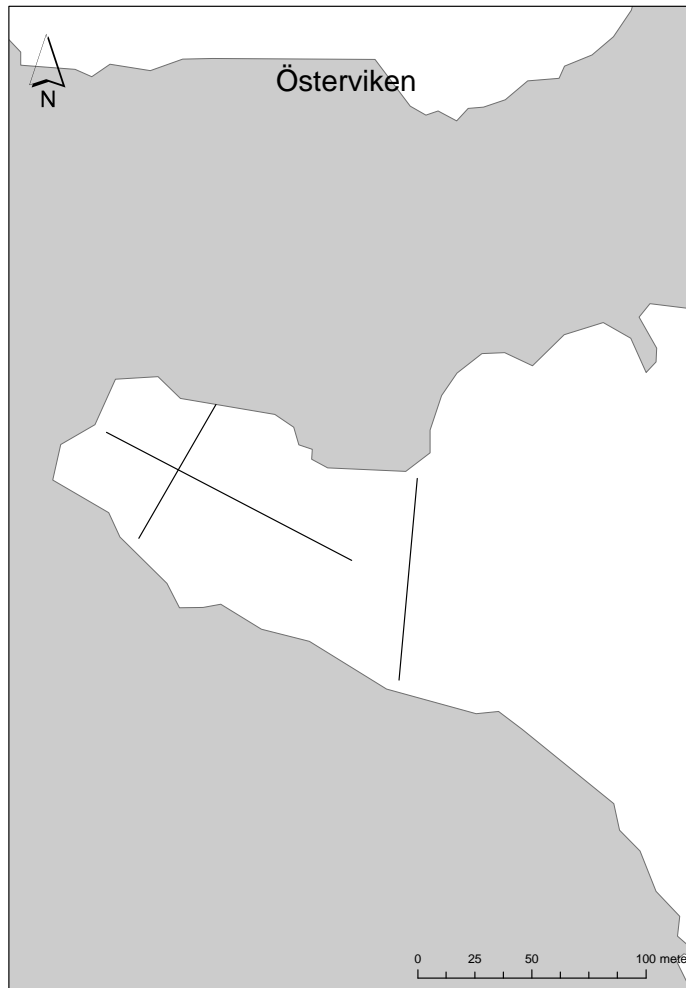
Figur 42. Karta över Sandviken med de karterade transekterna.
 Figure 42. Map of the bay of Sandviken with the surveyed transects.

20. Österviken, Sund

De inre delarna av Österviken (figur 44) var vassbevuxna. Bottnen var mjuk, en blandning av lera, sand och silt, och större stenar låg utspridda på bottnen. På stenar växte blåstång (*Fucus vesiculosus*) och sudare (*Chorda filum*), och delar av bottnen täcktes av drivande ruskor av blåstång (figur 43). Under det tjocka täcket av blåstång var bottnen ofta bar. Det förekom mycket drivande trådformiga alger. Förekomsten av fröväxter var sparsam och bestod främst av långa individer av borstnate (*Potamogeton pectinatus*), ålnate (*P. perfoliatus*) och bestånd av vitstjälksmöja (*Ranunculus peltatus* ssp. *baudotii*). Invid viken låg ett hus och en brygga. Den 8.7. var vattnet grumligt (5,8 NTU), temperaturen var 17 °C och salthalten 5,7 psu.



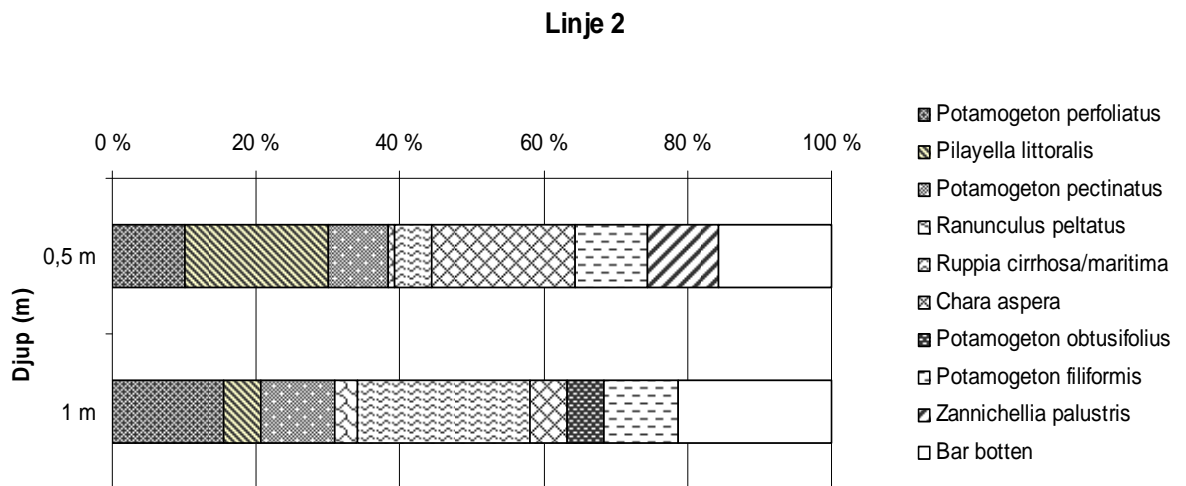
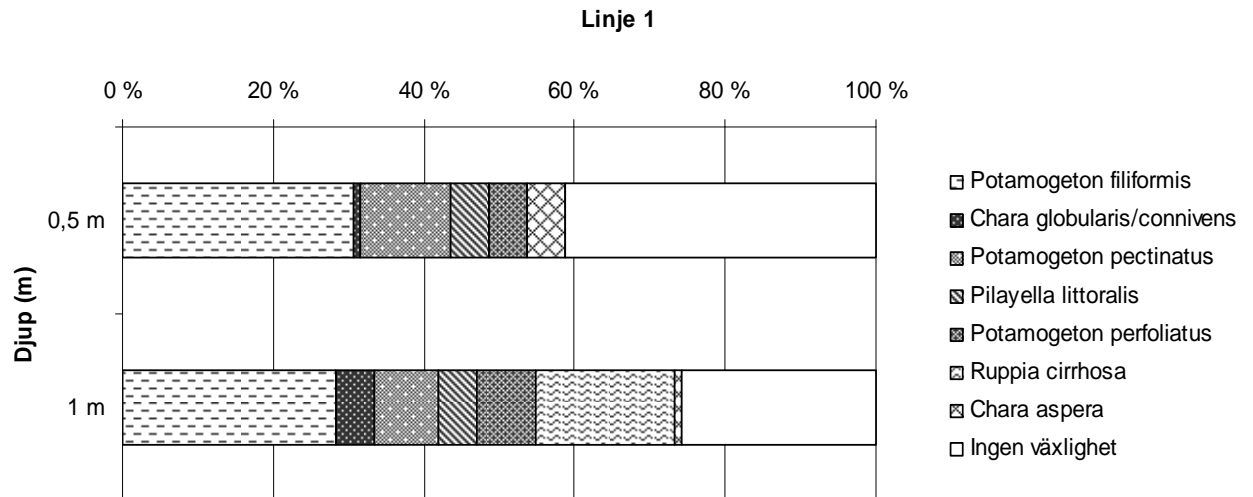
Figur 43. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Österviken.
 Figure 43. The percent cover of algae and plants in the bay of Österviken.



Figur 44. Karta över Österviken med de karterade transekterna.
 Figure 44. Map of the bay of Österviken with the surveyed transects.

21. Mockoviken, Sund

Mockoviken (figur 46) är en öppen vik med lerbotten, och inslag av sand och stenar. Viken saknar troligen tröskel. Stranden kantades av ett brett vassbälte. Skruvnating (*Ruppia cirrhosa*), borstnate (*Potamogeton pectinatus*) och trådnate (*Potamogeton filiformis*) dominerade botten (figur 45). *Pilayella/Ectocarpus* växte på stenar och växter. En art av kransalger förekom, men eftersom den inte var fertil kunde den inte artbestämmas. Det kan ha varit den utrotningshotade *Chara connivens*, eller den ovanliga *Chara globularis*. Växtligheten var täckt av drivande trådformiga alger. Invid viken låg två fritidsfastigheter. Den 29.7. var vattentemperaturen 19 °C, vattnet var grumligt (5,0 NTU) och salthalten var 5,5 psu.



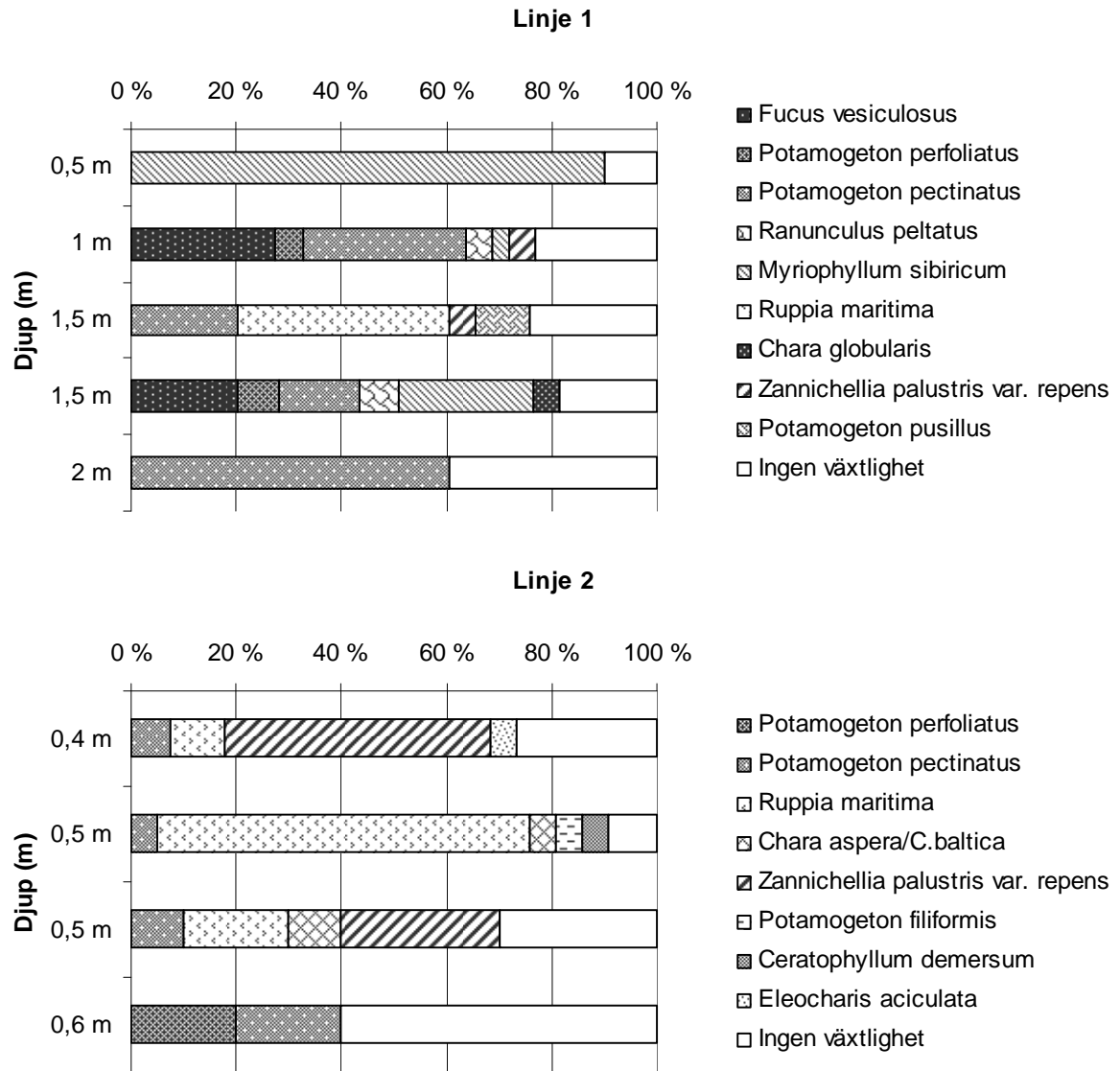
Figur 45 a & b. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Mockoviken.
 Figure 45 a & b. The percent cover of algae and plants in the bay of Mockoviken.



Figur 46. Karta över Mockoviken med de karterade transekterna.
 Figure 46. Map of the bay of Mockoviken with the surveyed transects.

22. Hulta sund, Sund

Hulta sund ligger mellan Hulta och Hulta ön (figur 48). I sundet finns en större båthamn. Den östra sidan av sundet, dvs. Hulta öns strand (linje 1) kantades av vass och utanför vassbältet dominerade borstnate (*Potamogeton pectinatus*) och knoppslinga (*Myriophyllum sibiricum*) (figur 47). Här gjordes även ett fynd av skörsträse (*Chara globularis*). I de grunda vikarna på västra sidan av sundet var botten lerig. Ett kobete sträckte sig ner i vattnet. På de långgrunda stränderna dominerade nålsäv (*Eleocharis aciculata*), hårnating (*Ruppia maritima*), hårsärv (*Zannichellia palustris*), borstnate och trådnate (*Potamogeton filiformis*). På vissa platser växte täta bestånd av knoppslinga. Vattentemperaturen den 28.8. var 16,8 °C, vattnet var grumligt (3,8 NTU) och salthalten var 6,00 psu.



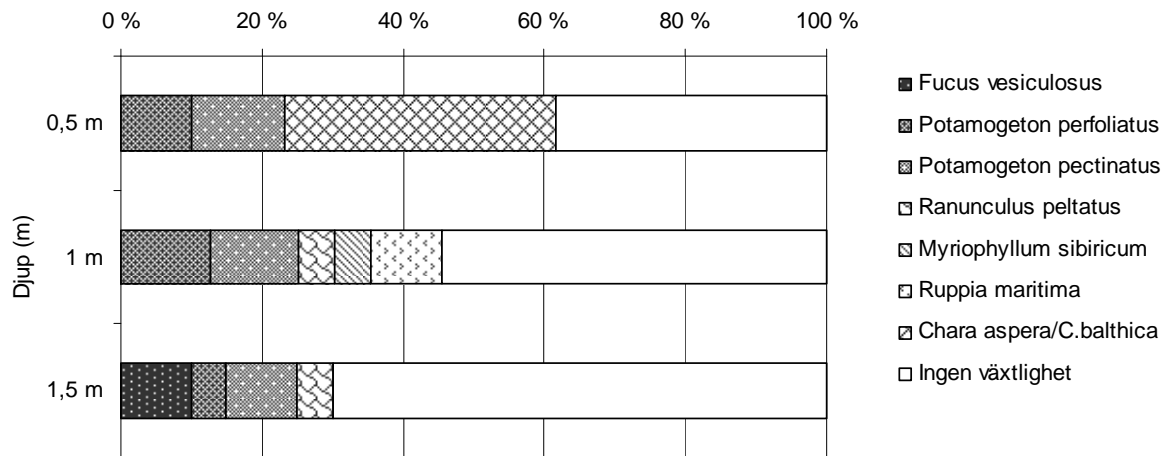
Figur 47 a och b. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Hulta sund.
 Figure 47 a and b. The percent cover of algae and plants in the sound of Hulta.



Figur 48. Karta över Hulta sund och Essviken med de karterade transekterna.
 Figure 48. Map of the sound of Hulta and the bay of Essviken with the surveyed transects.

23. Essviken, Sund

Essvikens (figur 48) ytvatten färgades brun-gult av humusrikt vatten från ett sötvattensinflöde. Bottnen bestod av sand. Kransalgerna borststräfsse (*Chara aspera*) och grönsträfsse (*Chara baltica*) dominerade på grunt vatten (figur 49). På 1,5 meters djup var växtligheten knapp, där förekom mest lös blåstång (*Fucus vesiculosus*) och borstnate (*Potamogeton pectinatus*). Den 8.8. var vattentemperaturen 16,6 °C, grumligheten 2,7 NTU och salthalten 4,3 psu.



Figur 49. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Essviken.
 Figure 49. The percent cover of algae and plants in the bay of Essviken.

24. Delvik, Sund

Delvik (figur 50) är en stor vik, och nu karterades endast de innersta delarna. Karteringen skedde med räfsa och vattenkikare, varvid täckningen av de olika arterna är svår att uppskatta. Bottenväxtligheten var dessutom täckt av sediment och trådformiga alger. I viken finns en större brygga med betydande båttrafik. Växtligheten på 0,5 m- 1,5 m djup bestod mest av täta bestånd av knoppslinga (*Myriophyllum spicatum*) och borstnate (*Potamogeton pectinatus*) samt löst växande blåstång (*Fucus vesiculosus*) (tabell 2). Vattentemperaturen den 5.9. var 16 °C, vattnet var grumligt (3,7 NTU) och salthalten 5,8 psu.

Tabell 2. Förekommande arter på olika djup i Delvik.
 Table 2. Encountered species at different depths in the bay of Delvik.

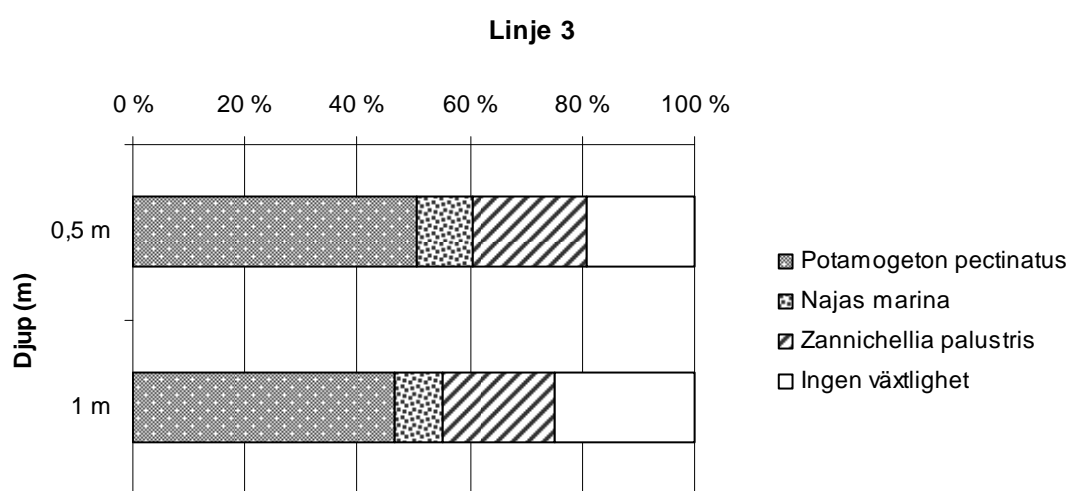
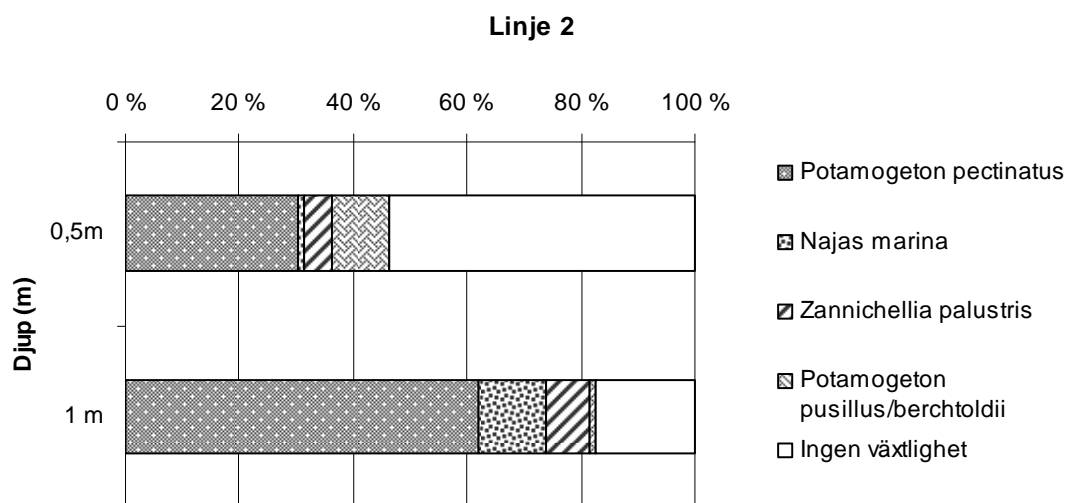
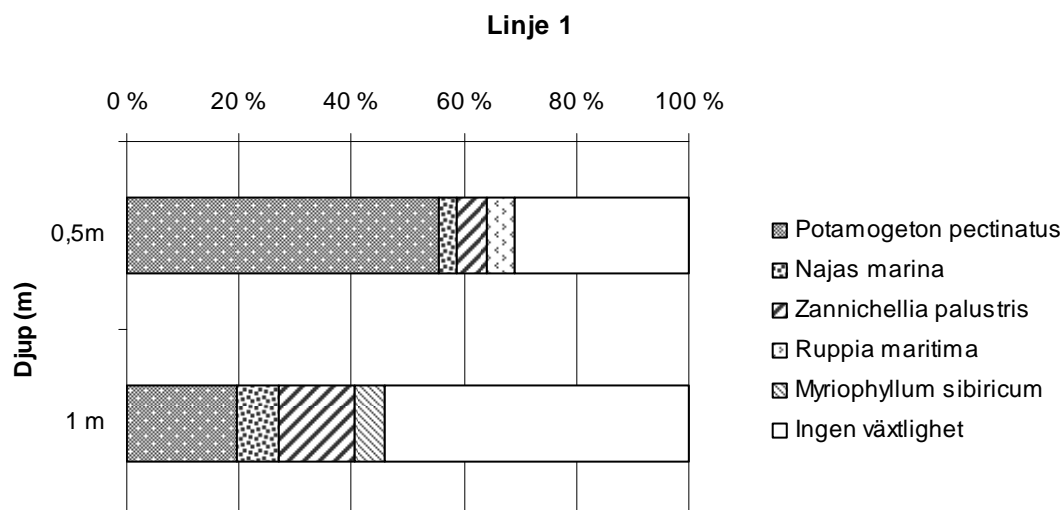
Artlista	0,5 m- 1,5 m	1,6m-2,5 m	2,6 m-4 m
<i>Myriophyllum sibiricum</i>	x		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	x	x	
<i>Chorda filum</i>	x		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	x	x	
<i>Ranunculus peltatus ssp.</i>	x	x	
<i>Callitriche hermafroditica</i>	x	x	x
<i>Ruppia maritima</i>	x		
<i>Ranunculus circinatus</i>	x		
<i>Fucus vesiculosus</i>	x	x	
<i>Ceratophyllum demersum</i>		x	x



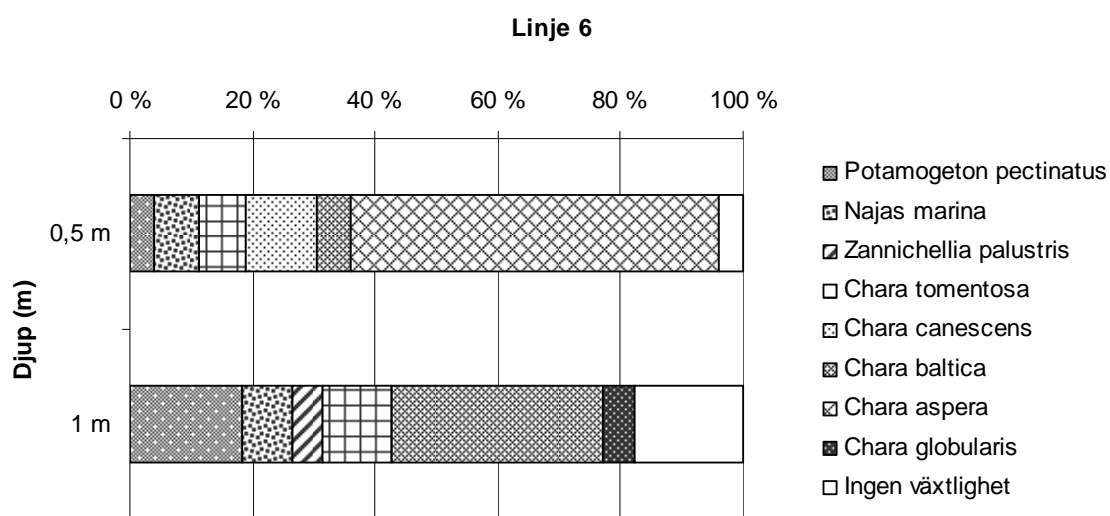
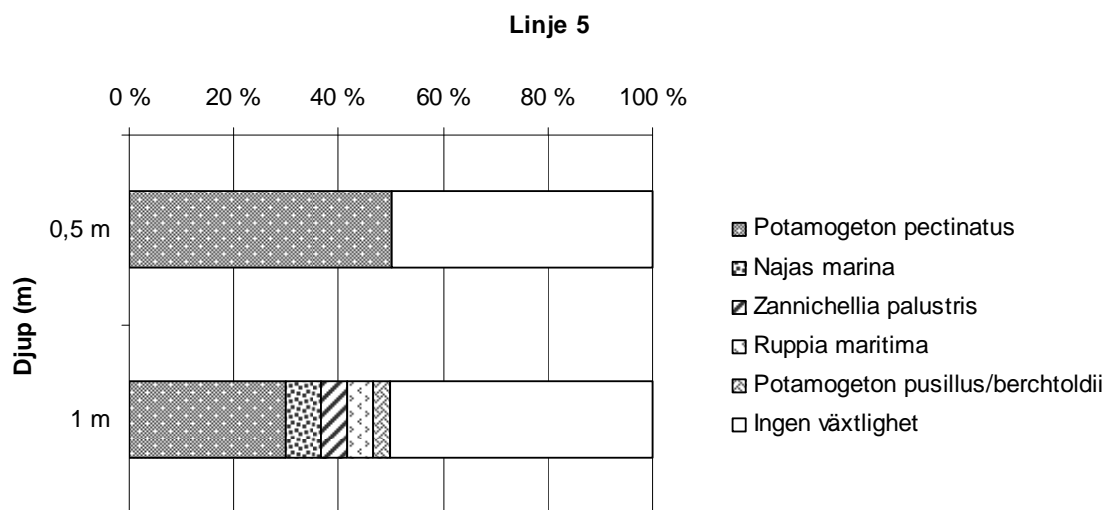
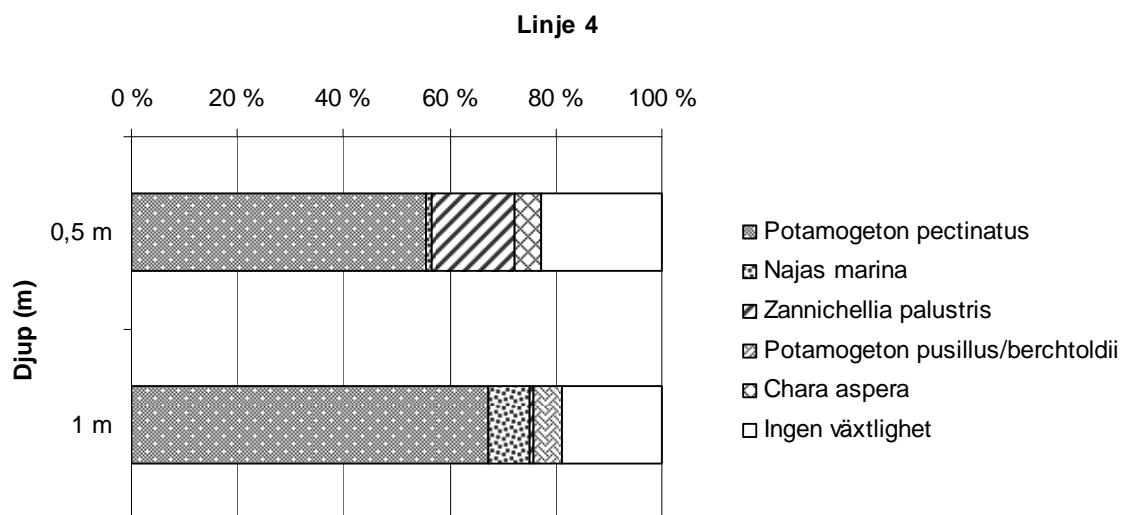
Figur 50. Karta över Delvik med de karterade transekterna.
 Figure 50. Map of the bay of Delvik with the surveyed transects.

25. Lökholmsfjärden, Föglö

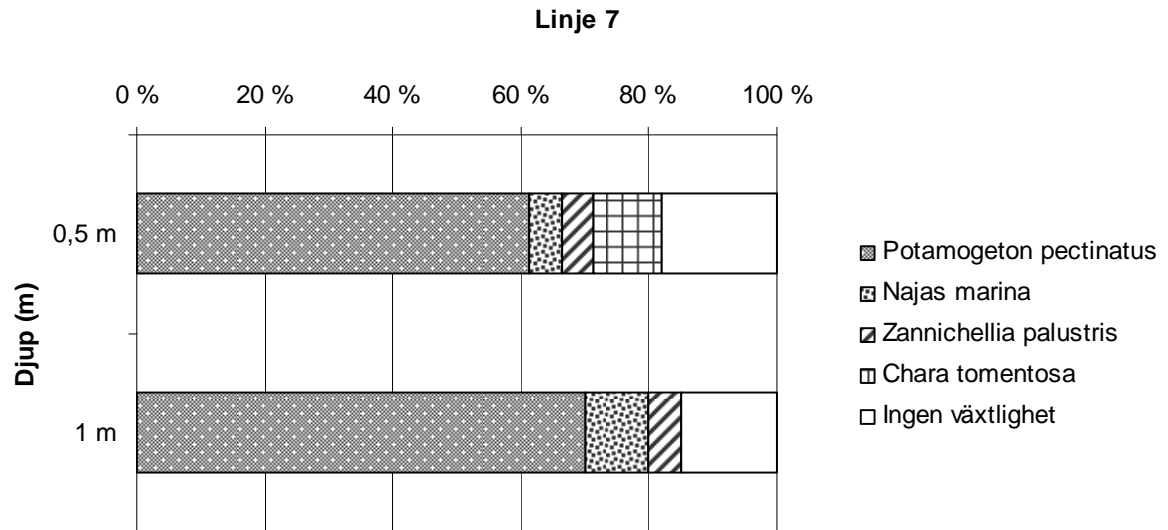
Viken, som befinner sig på Horsholma, har två inlopp, ett mot nordost och ett mot öster (figur 52). De är vassbevuxna, och hålls fria för småbåtstrafik. Vid tidpunkten för kartering var vattenståndet mycket lågt. De inre delarnas (dvs. mot fastlandet) växtsamhällen var mycket olika de yttersta delarnas som var mycket fina kransalgsängar, där borststräfsse (*Chara aspera*), rödsträfsse (*C. tomentosa*, hårsträfsse (*C. canescens*) bildade ängar, och där förekom täta bestånd av grönsträfsse (*Chara baltica*). Av fröväxterna dominerade havsnajas (*Najas marina*) och borstnate (*Potamogeton pectinatus*) (figur 51). Särskilt kring transekterna nummer 6 och 7 finns kransalgsängar (figur 51 f & g). De inre vikarna var starkt påverkade av drivande algmattor och där växtlighet fanns bestod den främst av hårsärv (*Zannichellia palustris*), slingor (*Myriophyllum* sp.) och borstnate. Vattentemperaturen den 16.9. var 9 °C, vattnet var klart (1,0 NTU) och salthalten var 5,8 psu.



Figur 51 a, b, och c. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Lökholmsfjärden.
 Figure 51 a, b, and c. The percent cover of algae and plants in the bay of Lökholmsfjärden.



Figur 51 d, e, och f. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Lökholmsfjärden.
 Figure 51 d, e, and f. The percent cover of algae and plants in the bay of Lökholmsfjärden.



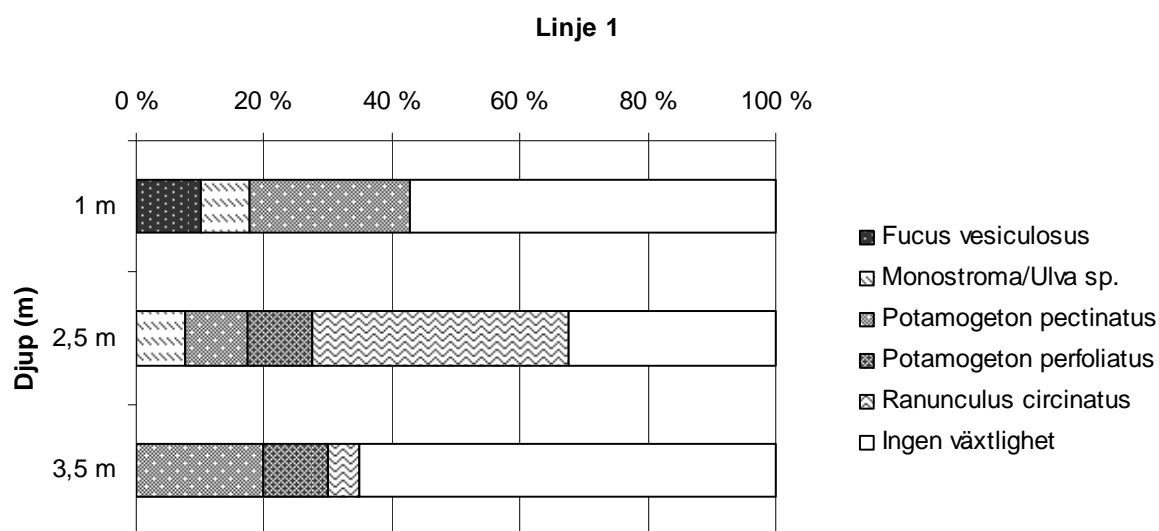
Figur 51 g. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Lökholmsfjärden.
 Figure 51 g. The percent cover of algae and plants in the bay of Lökholmsfjärden.



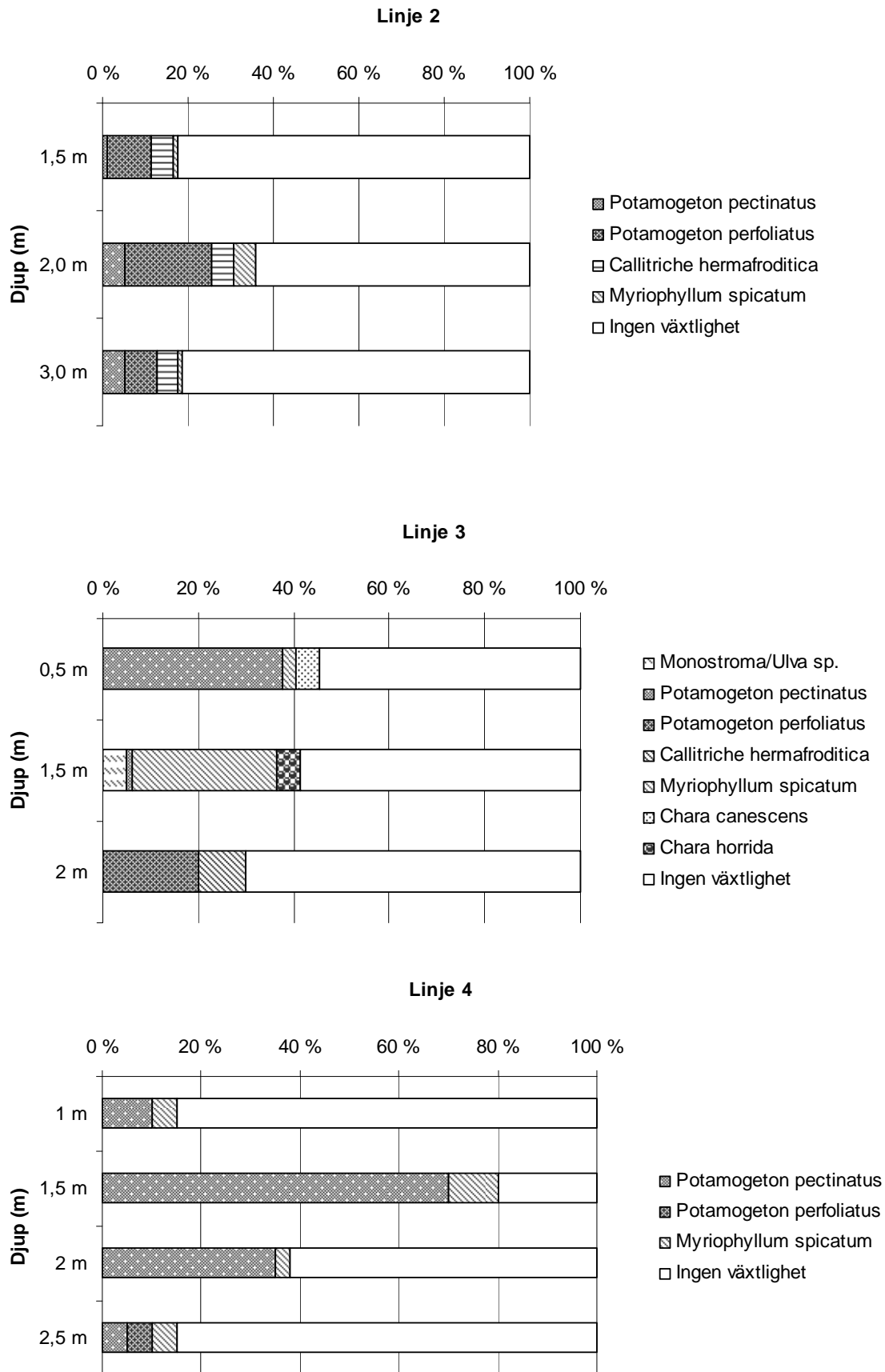
Figur 52. Karta över Lökholmsfjärden med de karterade transekterna.
 Figure 52. Map of the bay of Lökholmsfjärden with the surveyed transects.

26. Fjärd, Föglö

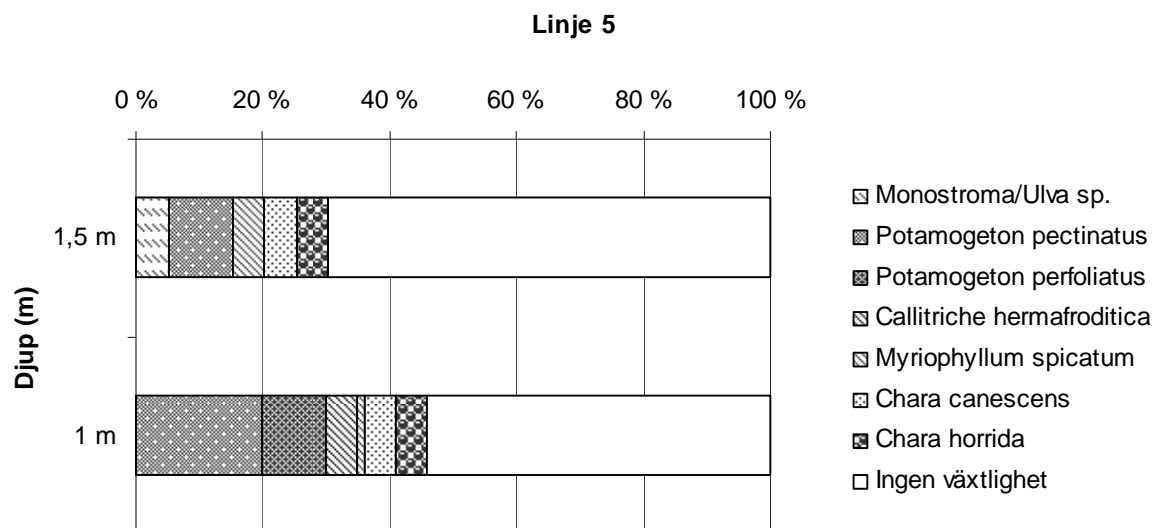
Fjärd (figur 54) är belägen på Brättö i de södra delarna av Föglö. Lokalen besöktes två gånger under säsongen 2008. Vid besöket i juli gjordes en översiktlig kartering, men på grund av algblomningar och grumligt vatten var det mycket svårt att kartera och därför gjordes ett återbesök i september. Vattnet var då mycket klarare och en noggrannare kartering med vattenkikare och snorkling var möjlig. Vattenkvaliteten har enligt uppgift av markägare, försämrats under de senaste åren. För 3-4 år sedan byggdes en vägbank utan trumma över det sydöstra inloppet. Vid stränderna ligger tre fritidsbostäder med var sin brygga. Odling har förut skett på tillrinningsområdena, men det har frångåtts (MARKÄGARE, muntl. komm.). Vid karteringstillfället i juli förekom kraftiga planktonblomningar av cyanobakterier, ex. *Oscillatoria* sp. De inre delarna av viken hade vid båda besöken en riklig förekomst av drivande trådformiga alger, och makrofytvegetationen var artfattig och dominerades av borstnate (*Potamogeton pectinatus*) (figur 53). De yttre delarna som hade ett högre vattenutbyte och mindre anhopningar av drivande alger hyste en mer divers växtlighet med höstlånke (*Callitriche hermafroditica*), ålnate (*Potamogeton perfoliatus*), hårsträfsse (*Chara canescens*) och här påträffades bestånd av den rödlistade *Chara horrida*. Stora mängder fiskyngel observerades vid snorkling, och enligt uppgifter från markägare finns det rikligt med fisk i fjärden, exempelvis abborre. Vattentemperaturen den 16.7. var 20,8 °C, vattnet var grumligt (3,6 psu) och salthalten var 6,3 psu. Den 19.9, då de egentliga karteringarna gjordes var vattentemperaturen 10,5 °C, vattnet var klarare (2,2 NTU) och salthalten var 6,0 psu.



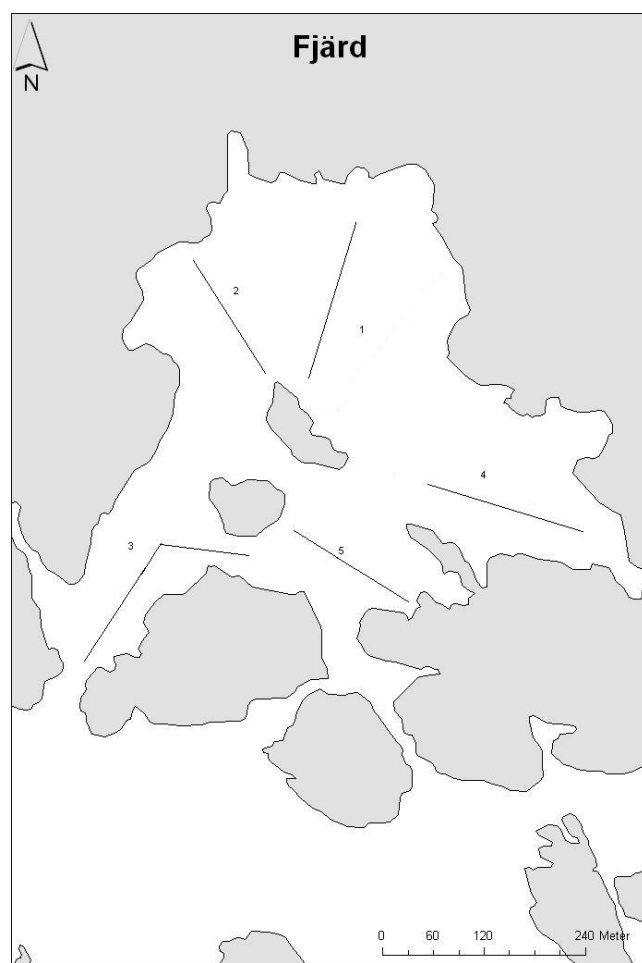
Figur 53 a. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Fjärd.
 Figure 53 a. The percent cover of algae and plants in the bay of Fjärd.



Figur 53 b, c, och d. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Fjärd.
 Figure 53 b, c, and d. The percent cover of algae and plants in the bay of Fjärd



Figur 53 e. Den procentuella täckningsgraden av alger och fröväxter i Fjärd.
 Figure 53 e. The percent cover of algae and plants in the bay of Fjärd.



Figur 54. Karta över Fjärd med de karterade transekterna.
 Figure 54. Map of the bay of Fjärd with the surveyed transects.

4 Diskussion

Under säsongen 2008 karterades bottenväxtligheten i 26 vikar. Många hade en hög täckning av växtlighet, medan en mindre del hade endast sparsam växtlighet. Vikar med sparsam och/eller mindre välmående bottenväxtlighet var Långbergsödaviken 1, Långbergsödaviken 2, Inre nötviken, Mörkdalsbukten och Delvik. Större bestånd av kransalger konstaterades i 15 vikar. I de flesta vikar var det främst borststräffe (*Chara aspera*) som skapade ängar men i bl.a. Rensviken, Onsviken, viken vid Nötholma, Inre verkvikens flada, Gloet och Lökholmsfjärden var det flera olika kransalgsarter som bildade ängar. I vikarna Skeppshusviken (östra fladan) och Mockoviken hittades exemplar av en kransalg som kan vara den utrotningshotade *C. connivens*. I 1. Sandviken noterades år 2005 av Puntila (2007), en art av kransalger som kunde vara den ovanliga kransalgen *Chara connivens*, men denna påträffades inte denna gång. Inom området Saltvik och Sund finns ännu ett antal oinventerade vikar, som antingen varit svåra att nå med de fordon jag haft till förfogande, särskilt finns vikar vid mindre öar. Vissa djupa och/eller exponerade vikar har inte heller varit av intresse för denna undersökning och därför uteslutits. Karteringen av Delvik blev avslutad på hälften på grund av tekniska problem, och de östra delarna förblev okarterade.

Artbestämningen för kransalger, och växter tillhörande släktet *Potamogeton* är svår. Hybrider av liknande arter förekommer också. I detta arbete har därför en mycket konservativ linje följts då det gäller ovanliga arter av släktena *Chara* och *Potamogeton*. Herbarieexemplar finns sparade på Husö biologiska station. Då det gäller artantalet måste beaktas att inte bara vikens tillstånd återspeglas i artantalet. Det är ett mått som påverkas av bl.a. antalet karterade rutor, det karterade områdets storlek, det karterade områdets djupintervall, vikens successionsstadium, karteringens tidpunkt på säsongen, karteringsmetoden och sikten i vattnet.

4.1 Skyddsvärda vikar

Ur ett större geografiskt perspektiv har alla grunda trösklade havsvikar som är relativt opåverkade ett stort skyddsvärde. Dels för att de är unika områden, och dels för att det inte finns tillräckligt med kunskap om utbredningen av undervattensnaturlager och arter. Man vet inte heller tillräckligt om vikarnas värde för fiskrekrytering. Skyddsvärdhet bör bedömas på en större skala, och mot en större mängd karteringsinformation än detta material. Därför är det svårt att välja ut några speciellt viktiga vikar. De vikar jag har valt ut som speciellt skyddsvärda baserar sig på följande kriterier:

- ◇ hög artrikedom och/eller
- ◇ förekomst av utrotningshotade arter och/eller
- ◇ hög täckning av bottenväxtlighet

Speciellt skyddsvärda vikar: 12. Gloet och 13. Glohålet, på grund av den täta växtligheten och förekomst av täta kransalgsbestånd och dessutom hög diversitet av kransalger. Skeppshusviken, där särskilt den östra delen hade fina kransalgsbestånd. 6. Inre verkvikens flada, som hade en riklig

växtlighet och fem arter av kransalger. 4. Viken vid Nötholma, med hög täckning av fröväxter och kransalger. 25. Lökholmsfjärden, med välmående bestånd av kransalger. 26. Fjärd, med förekomst av *Chara horrida*. Därtill de vikar som redan år 2005 bedömts som speciellt skyddsvärda: Rensvik, Mellanvik & Långören och Onsviken. Hela området dit lokalerna nr. 2-5 hör är, liksom Riikka Puntila även kom fram till i sin rapport, mycket intressant, med fina kontinuerliga kransalgsängar. Öarna utanför (bl.a. Alörsreven, Alören, Bergkläppen, Granören och Grönören) skapar ett vackert landskap och runt öarna finns sannolikt fler grunda vegetationsklädda bottnar. Därtill är området utanför Gärsbäckviken (Gärsbäckfladan) ett annat intressant område, som tyvärr är svåråtkomligt på grund av de många grynnorna. Skeppshusviken är på många ställen för djup för att ha en riklig bottenvegetation, men på längre sikt då successionen fortgår, kan mer och mer av bottnarna täckas av växtlighet. Angående skyddsvärden bör man tänka ett stycke framåt i tiden. Hur kommer vikarna att se ut, och vilka kan vara viktiga områden för fiskens rekrytering om 10 år, 50 år, 100 år? Vad gäller Föglö, är de båda inventerade fjärdarna sannolikt mycket viktiga, och man bör skrida till åtgärder för att förhindra att deras tillstånd ytterligare försämras. I vissa delområden av Fjärd och Lökholmsfjärden var bottenväxtligheten inte välmående. Fiskrekryteringsproblemen i de östra delarna av den Åländska skärgården är en ytterligare orsak att uppmärksamma fladornas tillstånd på Föglö. Eftersom mångåriga studier i samma områden ofta saknas vore fortsatta inventeringar mycket viktiga. Kransalgerna kunde uppmärksammas mer, i Sverige har Naturvårdsverket i samarbete med Länsstyrelserna startat ett åtgärdsprogram för de hotade kransalgerna (PRESSMEDDELANDE 2008-07-02).

5 Tillkännagivanden

Många stora tack! Till Ålands Landskapsregering och Mikael Wennström. Till ägare av mark, vatten och fritidsbostäder vid de berörda vikarna. Till alla som bidrar till att hålla Husös ovärderliga miljö och anda i blom, men särskilt till Johanna Mattila, Åsa Hägg, Tore Lindholm, Anna, Patrik, Karo, Conny, John, Noora, Matias och Steffi. Till säsongens fantastiskt duktiga praktikanter: Tina, Laura, Annica, Johanna och David. Till Saaben.

6 Litteratur

APPELGREN, K., MATTILA, J, (2005) Variation in vegetation communities in shallow bays of the northern Baltic Sea. *Aquatic Botany* 83: 1 – 13

APPELGREN, A., (2000) Makrofyter och omgivningsfaktorer i grunda havsvikar i norra Östersjön. Pro gradu-avhandling, inst. för biologi, ÅA. 58 sidor.

Artdatabanken www.artdata.slu.se/rodlista 19.1.2009

BERGLUND, J., ROOS, C., (2000) Uppföljning av färjtrafikens effekter och långtidsförändringar i algvegetationen i Ålands skärgård. Forskn. rapp. från Husö biol. station 101. 33 sidor.

BLINDOW, I., KRAUSE, W., LJUNGSTRAND, KOISTINEN, M., (2007) Bestämningsnyckel för kransalger i Sverige. Svensk Bot. Tidskr. 101: 3 – 4

BLINDOW, I., HARGEBY, A., ANDERSSON, G., (2002) Seasonal changes of mechanisms maintaining clear water in a shallow lake with abundant Chara vegetation. Aquatic Botany 72: 315–334.

ERIKSSON, BK., SANDSTRÖM, A., ISAEUS, M., SCHREIBERD, H., KARÅS, P., (2004) Effects of boating activities on aquatic vegetation in the Stockholm archipelago, Baltic Sea. Est Coast Shelf Sci 61: 339–349

HALDIN, D., (1993) Långsiktiga förändringar i makrofytvegetationen i ett skärgårdsområde på NW Åland. Pro gradu-avhandling, inst. för biologi, ÅA. 63 sidor.

HÄMET-AHTI, L., SUOMINEN, J., ULVINEN, T. och UOTILA, P. (1998) Retkeilykasvio. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Kasvimuseo, Helsinki. 4:de upplagan. 656 s.

KARÅS, P., (1999) Rekryteringsmiljöer för kustbeståndet av abborre, gädda och gös. Fiskeriverket Rapport 6, 31–65

LANGANGEN, A., (2007) Charophytes of the Nordic countries. Oslo, 102 s.

LINDHOLM, T., (1991) Från havsvik till insjö. Miljöförlaget, Åbo

LINDHOLM, T., RÖNNBERG, O., ÖSTMAN, T., (1989) Husövikén – en flada i Ålands skärgård. Svensk Bot. Tidskr. 83: 143–147.

MATHIESEN, H., MATHIESEN, L., (1992) Floristic aspects of the coastal inlet Inre Verkvikén, northern Åland. I: Wallentinus, I., Snoeijs, P., (red) Acta Phytogeogr Suec 78. Uppsala 1992.

MOSSBERG, B., STENBERG, L., (2003) Den nya nordiska floran. PDC Tangen. Norge, 928 s.

MUNSTERHJELM, R., (2005) Natural succession and human-induced changes in the soft-bottom macrovegetation of shallow brackish bays on the southern coast of Finland. Doktorsavhandling, Helsingfors Universitet.

NATURVÅRDSVERKET, rapport 5305. Marina undersökningar av grundområden längs svenska kusten. Exempel på litteratur 1997–2003.

PUNTILA, R., (2007) Basinventering av potentiellt viktiga Chara-vikar på norra Åland. Forskn. rapp. från Husö biol. stat. nr 112, 68 sidor.

RÖNNBERG, O., (1968) Den högre brackvattenvegetationen i ett nordvästäländskt skärgårdsområde. Pro gradu-avhandling, inst. för biologi, ÅA. 105 sidor.

SCHREIBER, H., (2003) Skyddsvärda grundområden i Svealands skärgård. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport 2003:05

SCHUBERT, H., BLINDOW, I., (2003) Charophytes of the Baltic Sea. The Baltic Marine Biologists Publication nr. 19, 326 sidor.

SNICKARS, M., (2008) Coastal lagoons – assemblage patterns and habitat use of fish in vegetated nursery habitats. Doktorsavhandling, Åbo Akademi.

TOLSTOY, A., ÖSTERLUND, K., (2003) Alger vid Sveriges Östersjökust – en fotoflora. Artdatabanken, SLU, Uppsala. 282 sidor.

TORN, K., MARTIN, G., KUKK, H., TREI, T., (2004) Distribution of charophyte species in Estonian coastal waters (NE Baltic Sea) Sci Mar 68: 129 – 136

Suomen luontotyyppien uhanalaisuus, del 1 och 2, (Suomen Ympäristö 8/2008

Bilaga 1.

Område	Nr	Vikens namn	Datum	Koordinater	Temp. H2O (°C)	Salthalt (psu)	pH	Grumlighet (NTU)
A	1	Sandviken	2008-08-22	N 60° 22.528 E 020° 01.279'	16	5,68	8,18	1,04
A	2	Rensviken	2008-08-01	N 60° 22.386 E 020° 02.182'	18	5,87	8,64	0,98
A	3	Mellanvik & Långören	2008-07-22	N 60° 22.387 E 020° 02.181'	18,5	5,83	8,87	0,94
A	4	Viken vid Nötholma	2008-08-14	N 60° 37.084 E 020° 04.498'	18	5,46	8,34	0,78
A	5	Onsvik	2008-07-23	N 60° 21.980 E 020° 03.003'	19,5	5,63	8,76	1,49
A	6	Inre Verkviken	2008-09-10	N 60° 33.693 E 020° 04.278'	16	2,32	7,67	2,67
A	7	Gärsbäcksviken	2008-07-25	N 60° 20.689 E 020° 07.189'	23	5,91	8,70	1,26
A	8	Skepphusvik västra fladan	2008-09-12	N 60° 34.199 E 020° 13.280'	16,5	5,43	8,03	0,81
A	9	Skepphusvik östra fladan	2008-07-07	N 60° 20.445 E 020° 09.143'	18,5	5,83	8,15	2,17
A	9	Skepphusvik Kadronholm	2008-07-28	N 60° 20.445 E 020° 09.143'	22	6,11	8,09	1,22
A	10	Långbergsödaviken 1	2008-09-12	N 60° 32.074 E 020° 16.705'	16,8	5,25	7,65	3,10
A	11	Långbergsödaviken 2	2008-09-12	N 60° 32.902 E 020° 16.274'	16,9	5,33	7,75	2,22
B	12	Gloet punkt 1 (ytter)	2008-08-06	N 60° 33.708 E 020° 17.336'	18,1	5,60	8,02	1,27
B	12	Gloet punkt 2 (inner)	2008-08-06	N 60° 33.708 E 020° 17.336'	22,8	5,53	7,76	1,37
B	13	Glohålet	2008-09-02	N 60° 34.274 E 020° 17.643'	14,3	5,69	8,00	0,66
B	14	Kuggviken	2008-07-11	N 60° 18.037 E 020° 11.327'	18,9	5,81	8,96	1,62
B	15	Lusarn	2008-08-18	N 60° 19.906 E 020° 12.105'	15	5,73	8,21	1,02
B	16	Nötviken	2008-08-19	N 60° 28.782 E 020° 18.463'	16,5	5,75	8,00	1,59
B	17	Hästhols sund	2008-08-20	N 60° 17.566 E 020° 11.312'	17,9	5,44	8,30	1,90
B	18	Mörkdalsbukten	2008-08-25	N 60° 29.940 E 020° 19.560'	16,5	5,79	8,30	1,08
B	19	Sandviken	2008-07-09	N 60° 18.042 E 020° 12.491'	17,1	5,81	8,53	1,54
B	20	Österviken	2008-07-08	N 60° 17.946 E 020° 12.721'	17	5,71	7,79	5,83
B	21	Mockoviken	2008-07-29	N 60° 27.922 E 020° 25.941'	19	5,53	8,39	4,95
B	22	Hulta sund (sundet)	2008-08-28	N 60° 26.692 E 020° 25.160'	16,8	5,99	8,05	3,83
B	23	Hulta sund (Essvik)	2008-08-28	N 60° 26.216 E 020° 24.660'	16,6	4,33	7,49	2,67
B	24	Delvik	2008-09-05	N 60° 14.752 E 020° 12.721'	16	5,78	7,99	3,72
C	25	Lökholmsfjärden	2008-09-16	N 60° 04.769 E 020° 58.630'	9	5,77	8,42	1,00
C	26	Fjärd	2008-07-16	N 59° 98.110 E 020° 31.465'	20,8	6,34	9,20	3,64
C	26	Fjärd	2008-09-19	N 59° 98.110 E 020° 31.465'	10,5	5,98	8,68	2,22